

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе *[подпись]* Г.И. Гришкина  
«27» сентября 2017



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ДВ.3.2 Моделирование электрических цепей»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.3.2 Моделирование электрических цепей» / сост. С.С. Кочковская – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 13 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Кочковская С.С., 2017  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины.....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	7
4.3 Лабораторные работы .....	7
4.4 Практические занятия (семинары) .....	8
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература.....	9
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы .....	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	13

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: овладение существующими методами моделирования электрических цепей с использованием современного программного обеспечения.

### Задачи:

- изучение методов математического моделирования, отражающих свойства электрических цепей;
- изучение программных средств, позволяющих моделировать электрические цепи;
- развитие у студентов умения разрабатывать и анализировать модели электрических цепей с использованием средств вычислительной техники.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.8 Электрическая часть станций и подстанций.*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> основное силовое электрооборудование электростанций и правила его выбора.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать элементы электрических станций и подстанций вручную и с помощью современных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проектирования электрической части электростанций и подстанций.</p>	ПК-3 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<p><b>Знать:</b> принципы работы электростанций различного типа и их отличительные особенности;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать технические данные и показатели, обобщать и систематизировать данные по проектам электростанций и подстанций.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками принятия решений при проектировании электрической части станций и подстанций.</p>	ПК-4 способностью проводить обоснование проектных решений
<p><b>Знать:</b> схемы замещения электрических сетей, трансформаторов и методы их преобразования.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать техническое состояние и определять перспективы развития электроэнергетических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами расчетов систем высокого напряжения, в том числе с учетом технических и экономических требований.</p>	ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> методы технико-экономических расчетов электроэнергетическим систем.</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать заданный уровень качества электроэнергии.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обеспечения надежности электроэнергетических систем, рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь на выработку и передачу.</p>	ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> требования, предъявляемые к математическим моделям.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать результаты моделирования электрических цепей.</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования электрических цепей.</p>	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><b>Знать:</b> математическое описание процессов, протекающих в объектах моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать электрическую цепь в современном программном пакете.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки результатов моделирования</p>	ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> основные положения теории подобия.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать параметры, характеризующих состояние объекта моделирования, и их связь с математической моделью.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом по разработке моделей электрических цепей постоянного и переменного тока.</p>	ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>44,25</b>	<b>44,25</b>
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>99,75</b>	<b>99,75</b>
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	<b>16</b>	<b>16</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	17,75	17,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	28	28
- подготовка к практическим занятиям;	28	28
- подготовка к рубежному контролю и т.п.	10	10
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре очной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие понятия и определения о моделировании технических объектов и систем.	20	4	-	-	16
2	Программные средства моделирования электрических цепей.	44	4	-	-	12
3	Основные законы и методы анализа активных и пассивных цепей	22	2	-	-	18
4	Моделирование электрических цепей постоянного тока		2	4	4	16
5	Моделирование электрических цепей переменного тока		2	6	2	16
6	Моделирование переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока		2	4	8	16
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>100</b>
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>6</b>	<b>6,25</b>	<b>12,25</b>
Лекции (Л)	2	2	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>66</b>	<b>65,75</b>	<b>131,75</b>
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	19,75	39,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	8	8	16
- подготовка к практическим занятиям;	8	8	16
- подготовка к рубежному контролю и т.п.			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>		<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие понятия и определения о моделировании технических объектов и систем.	24	2			22
2	Программные средства моделирования электрических	24		2		22



№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	цепей.					
3	Основные законы и методы анализа активных и пассивных цепей	24			2	22
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>66</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Моделирование электрических цепей постоянного тока	22	2			22
5	Моделирование электрических цепей переменного тока	24		2		22
6	Моделирование переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока	22			2	22
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>66</b>
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>132</b>

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1 Общие понятия и определения о моделировании технических объектов и систем

Роль и значение математического и физического моделирования технических объектов и систем. Физическое моделирование, достоинства и недостатки. Математическое моделирование и основные направления его развития. Классификация математических моделей объектов. Основные положения теории подобия. Подготовка математического описания процессов, протекающих в объектах моделирования. Группа параметров, характеризующих состояние объекта, и их связь с математической моделью. Требования адекватности, универсальности и экономичности, предъявляемые к математическим моделям.

**Раздел 2 Программные средства моделирования электрических цепей** Применение ЭВМ для математического моделирования электрических цепей. Современное программное обеспечение, используемое при моделировании электрических цепей.

**Раздел 3 Основные законы и методы анализа активных и пассивных цепей** Основные законы электрических цепей. Реализация основных методов расчета электрических цепей с использованием современного программного обеспечения.

**Раздел 4 Моделирование электрических цепей постоянного тока** Моделирование элементов цепей постоянного тока. Моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного тока.

**Раздел 5 Моделирование электрических цепей переменного тока** Моделирование элементов цепей переменного тока. Моделирование линейных и нелинейных цепей переменного тока. Моделирование резонанса тока и напряжения в цепях синусоидального тока.

**Раздел 6 Моделирование переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока** Моделирование переходных процессов в цепях постоянного тока: при включении активно-индуктивной нагрузки к источнику постоянного напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и индуктивностью; при включении активно-емкостной нагрузки к источнику постоянного напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и емкостью.

Моделирование переходных процессов в цепях переменного тока: при включении активно-индуктивной нагрузки к источнику синусоидального напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и индуктивностью; при включении активно-емкостной нагрузки к источнику синусоидального напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и емкостью.

### 4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	4	Расчет и моделирование разветвленных цепей постоянного тока	4
3	5	Исследование резонансных явлений в электрических цепях переменного тока	2
4,5	6	Расчет и моделирование переходных процессов в цепях постоянного тока	4
6,7	6	Расчет и моделирование переходных процессов в цепях переменного тока	4
		<b>Итого:</b>	<b>14</b>

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	5	Исследование резонансных явлений в электрических цепях переменного тока	2
3	6	Расчет и моделирование переходных процессов в цепях постоянного тока	2
		<b>Итого:</b>	<b>4</b>

### 4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Моделирование линейных цепей постоянного тока	2
2	4	Моделирование нелинейных цепей постоянного тока	2
3	5	Моделирование линейных цепей переменного тока	2
4	5	Моделирование нелинейных цепей переменного тока	2
5	5	Моделирование резонанса тока и напряжения в цепях синусоидального тока	2
6	6	Моделирование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом. Короткое замыкание в R-L и в R-C цепи	2
7	6	Моделирование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом. Подключение R-L и R-C цепи к источнику постоянной ЭДС	2
		<b>Итого:</b>	<b>14</b>

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	5	Моделирование резонанса тока и напряжения в цепях синусоидального тока	2
2	6	Моделирование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом. Короткое замыкание в R-L и в R-C цепи	2
		<b>Итого:</b>	<b>4</b>



#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Группа параметров, характеризующих состояние объекта, и их связь с математической моделью. Требования адекватности, универсальности и экономичности, предъявляемые к математическим моделям.	4
2	Современное программное обеспечение, используемое при моделировании электрических цепей.	4
3	Реализация основных методов расчета электрических цепей с использованием современного программного обеспечения.	2
4	Моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного тока.	2
5	Моделирование резонанса тока и напряжения в цепях синусоидального тока.	2
6	Моделирование переходных процессов в цепях переменного тока: при коротком замыкании цепи с резистором и емкостью.	2
<b>Итого:</b>		<b>16</b>

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Математическое моделирование и основные направления его развития. Классификация математических моделей объектов. Основные положения теории подобия. Подготовка математического описания процессов, протекающих в объектах моделирования. Группа параметров, характеризующих состояние объекта, и их связь с математической моделью. Требования адекватности, универсальности и экономичности, предъявляемые к математическим моделям.	12
2	Современное программное обеспечение, используемое при моделировании электрических цепей.	6
3	Реализация основных методов расчета электрических цепей с использованием современного программного обеспечения.	12
4	Моделирование элементов цепей постоянного тока. Моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного тока.	10
5	Моделирование линейных и нелинейных цепей переменного тока. Моделирование резонанса тока и напряжения в цепях синусоидального тока.	10
6	Моделирование переходных процессов в цепях переменного тока: при включении активно-индуктивной нагрузки к источнику синусоидального напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и индуктивностью; при включении активно-емкостной нагрузки к источнику синусоидального напряжения; при коротком замыкании цепи с резистором и емкостью.	10
<b>Итого:</b>		<b>60</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Лыкин А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Лыкин А. В. - НГТУ, 2013. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Гаврилов Л. П. Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гаврилов Л. П. , Соснин Д. А. - СОЛОН - ПРЕСС, 2008. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118168/>

2 Мажирина, Р. Е. Моделирование в технике [Электронный ресурс] : Мультимедийное сопровождение лекций / Р. Е. Мажирина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 161 МБ ). - Орск : ОГТИ, 2011. -Adobe Acrobat Reader

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал «Энергосбережение»
2. Журнал «Электрические станции»
3. Журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»
4. Журнал «Электротехника»

### 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотека Гумер – <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

**5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
2. Электронная электротехническая библиотека – <http://www.electrolibrary.info>
3. Онлайн электрик: сервис для энергетиков / электроснабжение, электрофикация – <https://online-electric.ru>
4. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению <http://electricalschool.info>

### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

### 5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Сайт института математического моделирования Российской академии наук (ИММ РАН) – <http://www.immod.ru/>;

2. Сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений – <http://model.exponenta.ru/>.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Система компьютерной алгебры	Mathcad	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-213), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы (ауд. № 4-307) обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Учебная мебель, мультимедийное оборудование (экран, ПК с выходом в сеть Интернет) Учебная мебель, компьютеры (10), лицензионное программное

	обеспечение, доска
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (10) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.



**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б1.В.ДВ.3.2 Моделирование электрических цепей

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры

протокол № 1 от «14» 09 2017 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры  Е.В. Баширова  
подпись расшифровка подписи


Исполнитель:  
Старший преподаватель  
должность  С.С. Кочковская  
подпись расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код наименование  Е.В. Баширова 19.09.2017 г.  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  И.К. Тихонова  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02. ЭЭ.43/09. 2017  
учетный номер

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин  
личная подпись расшифровка подписи