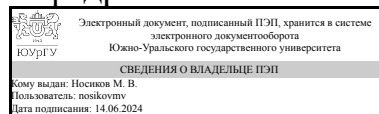


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



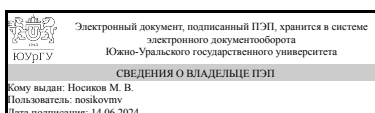
М. В. Носиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.14 Цифровое моделирование электрических сетей  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

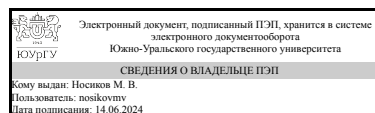
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом  
Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



М. В. Носиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об информационных технологиях, возможностях современных вычислительных систем и применении программных средств для цифрового моделирования систем электроснабжения. Задачи изучения дисциплины следующие: - ознакомление с принципами работы современных вычислительных систем, применяемых в расчете электрических сетей; - приобретение навыков использования прикладных программ для решения инженерных электротехнических задач, выполнения инженерных расчетов, подготовки и составления технической документации; - приобретение навыков работы с системами автоматического проектирования электрических сетей.

## Краткое содержание дисциплины

Прикладное программирование в программном комплексе MATLAB с использованием пакета Simulink. Автоматизированное проектирование разделов силового электрооборудования (ЭМ), внутреннего (ЭО) и наружного электроосвещения (ЭН) для объектов различного назначения в программном комплексе nanoCAD Электро.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает: основные способы построения электрических сетей на разных уровнях энергетических систем; современные средства контроля и управления технического состояния и работы электрооборудования; конструкцию, характеристики, основные показатели и особенности эксплуатации обслуживаемого оборудования и устройств; особенности цифровизации энергетики. Умеет: применять полученные знания для решения профессиональных задач при эксплуатации энергетического хозяйства предприятий и организаций; - обеспечивать безопасность проведения работ и эксплуатации энергетического оборудования на территории предприятий и организаций; - выбирать необходимые схемы электрических сетей;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Переходные процессы в системах электроснабжения, Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения, Защита электрических сетей от неполнофазных	Не предусмотрены

режимов, Техника высоких напряжений, Метрология, стандартизация и сертификация	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Защита электрических сетей от неполнофазных режимов	<p>Знает: основные принципы выполнения защиты от неполнофазных режимов, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы, методики проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники, правил технической эксплуатации и техники безопасности при работе с электрооборудованием, правила устройства электроустановок</p> <p>Умеет: находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., планировать и проводить испытания электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники, вводимых в эксплуатацию</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, проведения испытаний</p>
Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения	<p>Знает: принципы построения схем релейной защиты в электрических сетях, основные виды защит в СЭС, обеспечивающих надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей, общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении, назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите, инструкции по организации и производству работ в устройствах и комплексах РЗА электростанций и подстанций, основные требования при проверках релейной защиты и автоматики</p> <p>Умеет: производить выбор защитной аппаратуры, рассчитывать уставки срабатывания по току, напряжению и времени, находить оптимальное для заданной схемы электроснабжения решение по составу защитного оборудования, выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации, определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования, осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты</p>

	<p>и противоаварийной автоматики по мере их внедрения Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА, работы по восстановлению работоспособности оборудования</p>
<p>Техника высоких напряжений</p>	<p>Знает: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов Умеет: использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов Имеет практический опыт: навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем</p>
<p>Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Знает: технические средства для измерения параметров объектов профессиональной деятельности, законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; принципы нормирования точности измерений; области применения методов измерений; средства измерения электрических и неэлектрических величин Умеет: проводить измерительные эксперименты, проводить измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений</p>
<p>Переходные процессы в системах электроснабжения</p>	<p>Знает: основы технологического процесса объекта, современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса, использовать полученные знания</p>

	приизучении общеинженерных и профессиональных дисциплин, для определения основных параметров характеристик электрических схем электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, с учетом особенностей конструкций основного электротехнического электрооборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях. Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, владения нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75	
Знакомство с программным комплексом nanoCAD	20	20	
Выполнение домашнего контрольного задания	19,75	19.75	
Знакомство с программным комплексом MATLAB/Simulink	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Работа в среде MATLAB	4	0	4	0
2	Работа в среде nanoCAD Электро	4	0	4	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	MATLAB (Simulink). Знакомство с пакетом Simulink программного комплекса MATLAB Создание модели системы электроснабжения.	2
2	1	MATLAB (Simulink). Получение осциллограмм токов короткого замыкания на всех уровнях системы. Анализ полученных результатов.	2
3-4	2	papoCAD Электро. Создание этажей. Создание помещений. Технологическое задание. Создание электроприемника. Создание электроприемника путем копирования. Прокладка кабельных трасс. Прокладка кабельных трасс. Прокладка КНС в существующих трассах. Межэтажные переходы. Оформление кабельных трасс.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Знакомство с программным комплексом papoCAD	1	10	20
Выполнение домашнего контрольного задания	1	10	19,75
Знакомство с программным комплексом MATLAB/Simulink	1	10	20

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	10	Текущий контроль	Моделирование в среде MATLAB/Simulink	1	5	5 баллов - даны полные ответы на основные и уточняющие вопросы. 4 баллf - даны полные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы. 3 баллf - даны неполные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы. 0 - ответы не даны.	зачет

						При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	
2	10	Текущий контроль	Моделирование в среде MATLAB, Simulink	1	5	5 баллов - даны полные ответы на основные и уточняющие вопросы, продемонстрирована работа модели. 4 балла - даны полные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы. 3 балла - даны неполные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы. 0 - ответы не даны. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	зачет
3	10	Промежуточная аттестация	Зачет	-	2	2 балла - Практическое задание выполнено полностью и без ошибок. 1 балл - Практическое задание выполнено не полностью или есть замечания. 0 - Практическое задание не выполнено.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-11	Знает: основные способы построения электрических сетей на разных уровнях энергетических систем; современные средства контроля и управления технического состояния и работы электрооборудования; конструкцию, характеристики, основные показатели и особенности эксплуатации обслуживаемого оборудования и устройств; особенности цифровизации энергетики.	+	+	+
ПК-11	Умеет: применять полученные знания для решения профессиональных задач при эксплуатации энергетического хозяйства предприятий и организаций; - обеспечивать безопасность проведения работ и эксплуатации энергетического оборудования на территории предприятий и организаций; - выбирать необходимые схемы электрических сетей;	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Создание моделей электроэнергетических систем в среде MATLAB, Simulink, Simulink Power Systems

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Создание моделей электроэнергетических систем в среде MATLAB, Simulink, Simulink Power Systems

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 288 с. — ISBN 5-94074-395-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1175">https://e.lanbook.com/book/1175</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Габидулин, В. М. Основы работы в nanoCAD / В. М. Габидулин ; под редакцией М. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-97060-626-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107902">https://e.lanbook.com/book/107902</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	302	Персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска.



