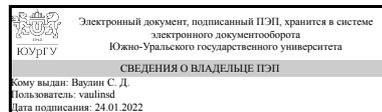


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



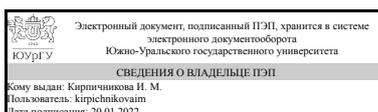
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.12 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 Электрические станции, сети и системы электроснабжения

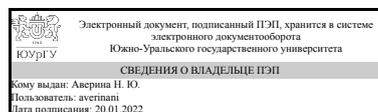
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

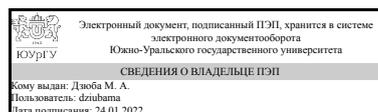
Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. Ю. Аверина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



М. А. Дзюба

## 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: - знакомство с принципами работы современных вычислительных систем, применяемых при расчетах 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

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

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей систем электроснабжения Умеет: Рассчитывать режимы работы систем электроснабжения, создавать модели систем электроснабжения с помощью прикладного программного обеспечения, Анализировать результаты моделирования и принимать решения по совершенствованию систем электроснабжения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр)	Перенапряжения в системах электроснабжения

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

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: Способы обеспечения требуемых

	<p>выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения</p> <p>Умеет: Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями</p> <p>Имеет практический опыт: Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p>	<p>Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Умеет: Использовать информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» для поиска профессиональной информации Имеет практический опыт:</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр)</p>	<p>Знает: Умеет: Находить и анализировать научно-техническую информацию по научно-техническим проблемам в области разработки систем электроснабжения Имеет практический опыт:</p>

#### 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	
		8	
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	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Индивидуальное задание в среде MATLAB/Simulink	28	28	
Знакомство с программным комплексом nanoCAD	31,75	31.75	
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	7	0	7	0
2	Работа в среде nanoCAD Электро	1	0	1	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	1
2	1	Моделирование простых систем. Изучение работы блоков библиотек Matlab/Simulink	2
3	1	Моделирование нелинейных систем.	2
4	1	Моделирование системы электроснабжения объекта. Получение осциллограмм токов короткого замыкания на всех уровнях системы. Анализ полученных результатов	2
1	2	Знакомство с пакетом nanoCAD Электро.	1

### 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
Индивидуальное задание в среде MATLAB/Simulink	Электронная литература [1]	8	28
Знакомство с программным комплексом nanoCAD	Электронная литература [2]	8	31,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практической работы 1	2	5	В качестве формы текущего контроля используется отчет по практической работе. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; отчет сдан в срок – 1 балл; расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл.	зачет
2	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практической работы 2	2	5	В качестве формы текущего контроля используется отчет по практической работе. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. №	зачет

						179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; отчет сдан в срок – 1 балл; расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл.	
3	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практической работы 3	2	5	В качестве формы текущего контроля используется отчет по практической работе. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; отчет сдан в срок – 1 балл; расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл.	зачет
4	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практической работы 4	2	5	В качестве формы текущего контроля используется отчет по практической работе. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; отчет сдан в срок – 1 балл; расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл.	зачет
5	8	Текущий контроль	Индивидуальное задание в среде MATLAB/Simulink	2	10	Студенту задается один вопрос в устной форме. При ответе можно получить максимум 10 баллов при условии полного правильного ответа:	зачет

					<p>9-10 баллов - даны полные ответы на основной и уточняющий вопросы.</p> <p>7-8 баллов - даны полные ответы на основной и неполный ответ на уточняющий вопросы.</p> <p>5-6 баллов - даны неполные ответы на основной и неполный ответ на уточняющий вопросы.</p> <p>3-4 балла - даны неполные ответы на основной вопрос и ответ, содержащий критические замечания на уточняющий вопросы.</p> <p>1-2 балла - даны ответы, содержащие критические замечания на основной вопрос и ответ, содержащие критические замечания на уточняющий вопрос.</p> <p>0 - ответы не даны.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>		
6	8	Текущий контроль	Знакомство с программным комплексом nanoCAD	1	20	<p>Студенту задаются два вопроса в устной форме. По каждому вопросу можно получить максимум 10 баллов при условии полного правильного ответа:</p> <p>9-10 баллов - даны полные ответы на основные и уточняющие вопросы.</p> <p>7-8 баллов - даны полные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы.</p> <p>5-6 баллов - даны неполные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы.</p> <p>3-4 балла - даны неполные ответы на основные вопросы и ответы, содержащие критические замечания на уточняющие вопросы.</p> <p>1-2 балла - даны ответы, содержащие критические замечания на основные вопросы и ответы, содержащие критические замечания на уточняющие вопросы.</p> <p>0 - ответы не даны.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	<p>К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие СР. Зачет проводится в устной форме.</p> <p>На зачете студент получает билет с</p>	зачет

					<p>двумя вопросами. По каждому вопросу можно получить максимум 10 баллов при условии полного правильного ответа:</p> <p>9-10 баллов - даны полные ответы на основные и уточняющие вопросы.</p> <p>7-8 баллов - даны полные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы.</p> <p>5-6 баллов - даны неполные ответы на основные и неполные ответы на уточняющие вопросы.</p> <p>3-4 балла - даны неполные ответы на основные вопросы и ответы, содержащие критические замечания на уточняющие вопросы.</p> <p>1-2 балла - даны ответы, содержащие критические замечания на основные вопросы и ответы, содержащие критические замечания на уточняющие вопросы.</p> <p>0 - ответы не даны.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие СР. Зачет проводится в устной форме. На зачете студент получает билет с двумя вопросами. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Рассчитывать режимы работы систем электроснабжения, создавать модели систем электроснабжения с помощью прикладного программного обеспечения, Анализировать результаты моделирования и принимать решения по совершенствованию систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Создание проекта в среде nanoCAD Электро

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Создание проекта в среде nanoCAD Электро

### 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	Дополнительная 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:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
-------------	--------	--

Практические занятия и семинары	526 (1)	компьютеры
---------------------------------	------------	------------