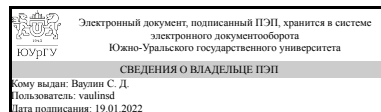


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



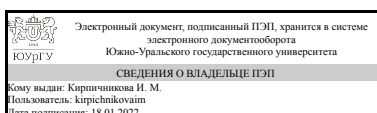
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.20.01 Математические задачи электроэнергетики
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

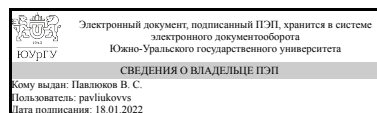
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. М. Кирпичникова

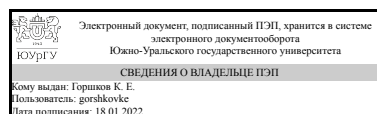
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. С. Павлюков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



К. Е. Горшков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплексного представления об алгоритмизации математических задач, описывающих те или иные электротехнические процессы в электроэнергетических системах.

Краткое содержание дисциплины

В результате изучения дисциплины студент будет иметь представление о моделировании процессов в электроэнергетике, связанных с анализом различных штатных (нормальных) и нештатных (послеаварийных) режимов в электрических системах и её отдельных частях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Электрический привод, Теория релейной защиты и автоматики, Электроснабжение, Автоматизация электроэнергетических систем, Координация изоляции электрооборудования, Техника высоких напряжений, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Эксплуатация электрических сетей, Электрические станции и подстанции, Практикум по виду профессиональной деятельности, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр),

Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию Умеет: Организовать себя и организовать работу малых коллективов для решения профессиональных задач. Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету по соответствующим темам, ответы на вопросы на зачете. Например, тема: Циклическая итерационная структура типа	40	40

"ДО". Необходимо изложить суть структуры, особенность работы структуры, привести пример графического представления структуры.		
Подготовка к практическим занятиям по соответствующим темам, ответы на вопросы по темам занятий. Например, тема: Логические операции. Логические отношения. Необходимо изучить материал, ответить на вопросы преподавателя, привести пример логических операций.	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Основные понятия математических задач электроэнергетики	12	8	4	0
2	Простые структуры алгоритмов математических задач	12	8	4	0
3	Разветвляющиеся и циклические структуры математических задач	12	8	4	0
4	Итерационные структуры с использованием индексированной переменной, применяющих матричный аппарат для сложных физико-математических задач	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы алгоритмизации. Понятие алгоритма для математических задач электроэнергетики.	2
2	1	Свойства алгоритмов. Характеристика общих признаков алгоритмов.	2
3	1	Процессы решения математических задач интеллектуальных электроэнергетических систем	2
4	1	Формализация и представление математических задач интеллектуальных электроэнергетических систем	2
5	2	Базовые формы представления алгоритмов: формульная, словесная, формульно-словесная, табличная, схемная(графическая).	2
6	2	Базовые структуры сложных математических задач интеллектуальных электроэнергетических систем.	2
7	2	Алгоритм линейной структуры. Примеры.	2
8	2	Алгоритмы разветвляющихся структур-простейшие формы, используемые для разработок алгоритмов установившихся режимов электроэнергетических систем. . Примеры.	2
9	3	Алгоритмы разветвляющихся структур-сложные формы структуры. Примеры.	2
10	3	Алгоритмы разветвляющихся структур-псевдокоды.	2
11	3	Общая характеристика циклически структур, применяемых в программных средах анализа нестационарных(переходных) режимов на базе вероятностно-статистических подходов.	2
12	3	Циклическая структура типа "ПОКА". Свойства структуры. Графическое представление структуры.	2
13	4	Циклическая итерационная структура типа "ПОКА". Формульно-словесное	2

		представление.	
14	4	Циклическая структура типа "ДО". Свойства структуры. Графическое представление структуры.	2
15	4	Циклическая структура типа "ДО". Введение понятия индексированной переменной для идентификации массивов, матричного аппарата, используемого в задачах оценивания надежности объектов электроэнергетических систем.	2
16	4	Подходы к разработкам сложных моделей задач с использованием циклических структур, применяемых для исследования эксплуатационных режимов электроэнергетических систем и установок.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Задачи из теории электрических цепей, сетей	2
2	1	Задачи из теории электромагнитного поля. Исследование электромагнитного поля объёмного заряда.	2
3	2	Исследования характеристик электрической цепи с последовательным соединением пассивных элементов.	2
4	2	Исследования характеристик электрической цепи с последовательно-параллельным соединением элементов.	2
5	3	Исследования системы функций, моделирующих стационарные процессы в электрических системах.	2
6	3	Исследования функций с переменным значением аргументов	2
7	4	Исследование итерационных моделей электротехнических структур на базе электротехнического примера.	2
8	4	Исследования итерационных структур с использованием индексированных переменных	2

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
Подготовка к зачету по соответствующим темам, ответы на вопросы на зачете. Например, тема: Циклическая итерационная структура типа "ДО". Необходимо изложить суть структуры, особенность работы структуры, привести пример графического представления структуры.	Веников, В.А. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики: Учебник для студентов вузов/ В.А. Веников, Э.Н. Зуев, И.В. Литкенс и др.; Под ред. В.А. Веникова, - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Высш. школа, 1981.-228 с.; с. 86-153. Нейман, Л.Р. Теоретические основы электротехники/ Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян.-Л.: Энергоиздат, 1981. Т.1-536 с.; с. 128-239; с. 361-427.	5	40
Подготовка к практическим занятиям по	Хайкин, С. Нейронные сети: полный	5	13,75

соответствующим темам, ответы на вопросы по темам занятий. Например, тема: Логические операции. Логические отношения. Необходимо изучить материал, ответить на вопросы преподавателя, привести пример логических операций.	курс/С. Хайкин- М.: Издательский дом Вильямс, 2006.-1104 ; с. 571-647.		
--	--	--	--

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	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	30	Контрольная работа состоит из двух задний. Первое задание стоит 10 балла, второе задание 20 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	30	Контрольная работа состоит из двух заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание стоит 10 балла, второе задание 20 балла. Если задания выполнены правильно, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит два задания. За каждое задание может быть начислено 20 баллов. Критерии оценивания выполненного задания: 20 баллов- если задание выполнено правильно; 8 баллов-если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов-если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 4 балла-если есть грубые ошибки; в остальных случаях "0" баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 24 баллов(60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, расчет итого рейтинга по дисциплине не проводится.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится 2 задания. Для выполнения задания дается не более 1,5 астр. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг составил не менее 60%. При этом ведомость выставляется оценка "ЗАЧТЕНО", в противном случае проставляется - "НЕ ЗАЧТЕНО".	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики	+		
ПК-2	Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности		+	
ПК-2	Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.
2. Идельчик, В. И. Расчеты установившихся режимов электрических систем В. И. Идельчик ; Под ред. В. А. Веникова. - М.: Энергия, 1977. - 189 с. ил.
3. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 4-е изд., стер. - М.: КноРус, 2014

б) дополнительная литература:

1. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006

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

1. Электричество
2. Известия вузов. Проблемы Энергетики
3. Electrical Power and Energy Systems

4. Электричество теорет. и науч.-практ. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ журнал. - М., 1996-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.С. Павлюков Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.С. Павлюков Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	В.С Павлюков Модели и алгоритмы решения задач электроэнергетики http://www.lib.susu.ac.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Microsoft-Visio(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
Зачет, диф. зачет	378 (1)	Доска
Практические занятия и семинары	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор
Лекции	453 (1)	Компьютер, экран, проектор, микрофон