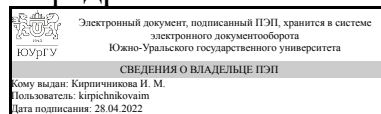


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



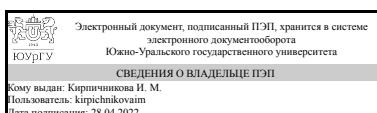
И. М. Кирпичникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.21.01 Программные средства в электроэнергетике
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

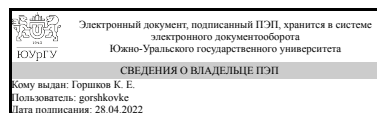
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



К. Е. Горшков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний об информационных технологиях, получение основных умений и навыков работы с программными средствами, которые могут применяться в электроэнергетике при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетических систем, а также при программировании и алгоритмизации решения прикладных задач. Задачи дисциплины: 1. Студенты должны знать основные виды программных средств, применяемых при решении инженерных задач в электроэнергетике 2. Студенты должны уметь применять прикладные программы для решения инженерных электротехнических задач, выполнения инженерных расчетов, разработки графических чертежей электрических схем 3. Студенты должны приобрести опыт разработки алгоритмов и программ с помощью языков высокого уровня для алгоритмизации решения общеизвестных математических задач из области электроэнергетики и электротехники

Краткое содержание дисциплины

Освоение системы инженерных математических вычислений MathSoft "MathCAD". Введение в модели и алгоритмы решения функциональных и вычислительных задач электроэнергетики на ЭВМ. Решение в "MathCAD" задачи расчета установившегося режима простейшей электрической сети, решение задачи расчета переходного процесса в коммутируемом электрическом контуре, построение графиков функций и обработка табличных данных. Стандарты, требования и основные принципы выполнения графических чертежей электрических схем. Освоение графического редактора Microsoft "Visio". Приемы построения с помощью редактора электрических схем приборов и устройств, схем главных электрических соединений подстанций, функционально-логических схем релейной защиты и автоматики. Ознакомление с основами программирования на языке "Python" в редакторе "Orion". Разработка модулей и подпрограмм для алгоритмизации решения общеизвестных математических задач из области электроэнергетики и электротехники.

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: Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня

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)	Координация изоляции электрооборудования, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электроснабжение, Техника высоких напряжений, Электрический привод, Теория релейной защиты и автоматики, Электрические станции и подстанции, Практикум по виду профессиональной деятельности, Основы программирования логики релейной защиты и автоматики, Автоматизация электроэнергетических систем, Эксплуатация электрических сетей, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 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 4 з.е., 144 ч., 64,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	19,5	19,5	
Выполнение индивидуальных практических заданий на ПЭВМ	50	50	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Выполнение инженерных математических вычислений в пакете MathSoft "MathCAD"	20	0	20	0
2	Выполнение электрических схем и чертежей в графическом векторном редакторе Microsoft "Visio"	20	0	20	0
3	Алгоритмизация решения математических задач в электроэнергетике с помощью интерпретируемого языка программирования "Python"	24	0	24	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	Общие сведения о пакете «MathCAD»	4
2	1	Работа №1.1. Простые вычисления	4
3	1	Работа №1.2. Матрицы, уравнения и системы уравнений	6
4	1	Работа №1.3. Графики функций и обработка табличных данных	6
5	2	Общие сведения о редакторе «Visio»	4
6	2	Требования к выполнению схем в электронном виде. Правила изображения функциональных и принципиальных электрических схем	4

7	2	Работа №2.1. Принципиальные электрические схемы приборов и устройств	4
8	2	Работа №2.2. Схемы главных электрических соединений электростанций и подстанций	4
9	2	Работа №2.3. Функционально-логические схемы релейной защиты и автоматики	4
10	3	Общие сведения о языке «Python». Интегрированный редактор кода «Ogion»	4
11	3	Работа №3.1. Типы данных, операции, встроенные функции и логические структуры языка	4
12	3	Работа №3.2. Модули, пользовательские функции и подпрограммы	4
13	3	Работа №3.3. Операции файлового ввода/вывода и обработка табличных данных	6
14	3	Работа №3.4. Классы и разработка модулей для алгоритмизации решения математических задач в электроэнергетике	6

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 экзамену	Методические пособия для самостоятельной работы	5	19,5
Выполнение индивидуальных практических заданий на ПЭВМ	Учебно-методические материалы в электронном виде	5	50

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Работа №1.1. Простые вычисления в "MathCAD"	1	6	Практическая работа состоит из 4 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первые три задания оцениваются по 1 баллу, последнее задание в 3 балла. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются.	экзамен

						Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	
2	5	Текущий контроль	Работа №1.2. Матрицы, уравнения и системы уравнений в "MathCAD"	1	6	Практическая работа состоит из 4 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первые два задания оцениваются по 1 баллу, третье и четвертое по 2 балла. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Работа №1.3. Графики функций и обработка табличных данных в "MathCAD"	1	6	Практическая работа состоит из 4 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Задания первое и третье оцениваются по 1 баллу, задания второе и четвертое по 2 балла. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Работа №2.1. Принципиальные электрические схемы приборов и устройств в "Visio"	1	6	Практическая работа состоит из 3 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание оценивается в 1 балл, второе в 2 балла, третье в 3 балла. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
5	5	Текущий контроль	Работа №2.2. Схемы главных электрических соединений электростанций и подстанций в "Visio"	1	6	Практическая работа состоит из 3 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание оценивается в 1 балл, второе в 3 балла, третье в 2 балла. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен

6	5	Текущий контроль	Работа №2.3. Функционально-логические схемы релейной защиты и автоматики в "Visio"	1	6	Практическая работа состоит из 2 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Оба задания оцениваются в 3 балла каждое. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Работа №3.1. Типы данных, операции, встроенные функции и логические структуры языка "Python"	1	6	Практическая работа состоит из 2 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Оба задания оцениваются в 3 балла каждое. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
8	5	Текущий контроль	Работа №3.2. Модули, пользовательские функции и подпрограммы в "Python"	1	6	Практическая работа состоит из 2 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Оба задания оцениваются в 3 балла каждое. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Работа №3.3. Операции файлового ввода/вывода и обработка табличных данных в "Python"	1	6	Практическая работа состоит из 2 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Оба задания оцениваются в 3 балла каждое. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем полученные баллы суммируются. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.	экзамен
10	5	Текущий контроль	Работа №3.4. Классы и разработка модулей для алгоритмизации решения математических задач в электроэнергетике	1	6	Практическая работа состоит из 2 заданий. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Оба задания оцениваются в 3 балла каждое. Если задание выполнено правильно, то за него начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов. Затем	экзамен

	электроэнергетических систем																			
ПК-2	Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Горшков К.Е. Программные средства и основы программирования и алгоритмизации задач в электроэнергетике: учебное пособие к практическим занятиям на ПЭВМ / К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 160 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Горшков К.Е. Программные средства и основы программирования и алгоритмизации задач в электроэнергетике: учебное пособие к практическим занятиям на ПЭВМ / К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 160 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Горшков К.Е. Программные средства и основы программирования и алгоритмизации задач в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие к практическим занятиям на ПЭВМ https://edu.susu.ru/
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Интерактивный редактор кода «Orion». Описание. – Текст: электронный // Energy Software разработка и продвижение программного обеспечения в электроэнергетике [официальный сайт]. – URL: https://tokokz.ru/?page_id=551 https://edu.susu.ru/
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Черных И.В. Применение пакета MATHCAD 2001i для электротехнических расчётов: учебное электронное текстовое издание / И.В. Черных. – Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 83 с. https://edu.susu.ru/

4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Морякова Е.В. Программа «Microsoft Office Visio 2007» для выполнения схем: учеб. пособие / Е.В. Морякова. – Архангельск: Изд-во АКТ (филиал) СПБГУТ, 2011. – 50 с. https://edu.susu.ru/
5	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Язык программирования Python / Г. Россум, Ф.Л. Дж. Дрейк, Д.С. Откидач и др.; пер. с англ. О. Бройтман, Д.С. Откидач // Stichting Mathematisch Centrum, Corporation for National Research Initiatives, BeOpen.com, 2001. – 454 с. https://edu.susu.ru/
6	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Кокин С.Е. Схемы электрических соединений подстанций: учебное пособие / С.Е. Кокин, С.А. Дмитриев, А.И. Хальясмаа. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 100 с. https://edu.susu.ru/
7	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Фомин Н.И. Методы и алгоритмы расчетов установившихся режимов электрических систем: учеб. пособие по мат. задачам энергетики / Н.И. Фомин, В.С. Павлюков; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы; ЮУрГУ. – Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. – 70 с. https://edu.susu.ru/
8	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Комиссарова Е.Д. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие для сам. раб. студентов / Е.Д. Комиссарова, А.В. Коржов; под ред. Е.Д. Комиссаровой. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. - Ч.1. - 140 с. https://edu.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)
4. Microsoft-Visio(бессрочно)

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	147 (1)	Доска, компьютер преподавателя, компьютеры пользователей, экран, проектор, программное обеспечение MathSoft "MathCAD", Microsoft "Visio", "Python", "Orion"
Экзамен	378 (1)	Доска