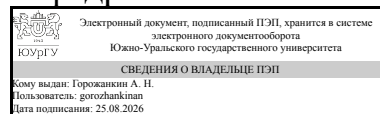


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



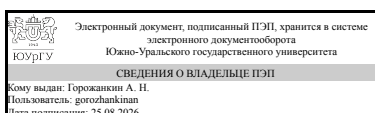
А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П2.20.01 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** заочная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

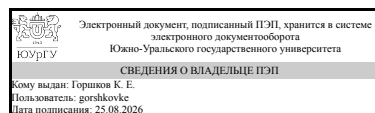
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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<br>Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                | Электрооборудование высоковольтных подстанций,<br>Теория релейной защиты и автоматики,<br>Электроэнергетические системы и сети,<br>Электрический привод,<br>Электрические машины,<br>Техника высоких напряжений,<br>Основы программирования логики релейной защиты и автоматики,<br>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике,<br>Электрические станции и подстанции,<br>Силовая электроника,<br>Координация изоляции электрооборудования,<br>Электроснабжение,<br>Автоматизация электроэнергетических систем,<br>Основы релейной защиты электроэнергетических систем,<br>Эксплуатация электрических сетей,<br>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр),<br>Производственная практика (преддипломная) (10 семестр) |

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

| Дисциплина                                     | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию<br>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<br>Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 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>                                                 | 16    | 16      |
| Лекции (Л)                                                                 | 0     | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16    | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0     | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 117,5 | 117,5   |
| Подготовка к экзамену                                                      | 30    | 30      |
| Выполнение индивидуальных практических заданий на ПЭВМ                     | 87,5  | 87,5    |
| 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"                                                 | 8                                         | 0 | 8  | 0  |
| 2         | Выполнение электрических схем и чертежей в графическом векторном редакторе Microsoft "Visio"                                | 4                                         | 0 | 4  | 0  |
| 3         | Алгоритмизация решения математических задач в электроэнергетике с помощью интерпретируемого языка программирования "Python" | 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         | Общие сведения о пакете «MathCAD»                                                 | 2            |
| 2         | 1         | Работа №1.1. Простые вычисления                                                   | 2            |
| 3         | 1         | Работа №1.2. Матрицы, уравнения и системы уравнений                               | 2            |
| 4         | 1         | Работа №1.3. Графики функций и обработка табличных данных                         | 2            |
| 5         | 2         | Общие сведения о редакторе «Visio»                                                | 2            |
| 6         | 2         | Работа №2. Схемы главных электрических соединений электростанций и подстанций     | 2            |
| 7         | 3         | Общие сведения о языке «Python». Интегрированный редактор кода «Orion»            | 2            |
| 8         | 3         | Работа №3. Типы данных, операции, встроенные функции и логические структуры языка | 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 экзамену                                  | Методические пособия для самостоятельной работы                            | 5       | 30           |
| Выполнение индивидуальных практических заданий на ПЭВМ | Учебно-методические материалы в электронном виде                           | 5       | 87,5         |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Работа №1.1. Простые вычисления в "MathCAD"                           | 1   | 12         | 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. Студентам, набравшим менее 4 баллов (60%), мероприятие не засчитывается.   | экзамен          |
| 2    | 5        | Текущий контроль | Работа №1.2. Матрицы, уравнения и системы уравнений в "MathCAD"       | 1   | 12         | 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.                                                                                                                                                                                                      | экзамен          |

|   |   |                          |                                                                                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                                            |   |    | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 4 | 5 | Текущий контроль         | Работа №2. Схемы главных электрических соединений электростанций и подстанций в "Visio"    | 1 | 12 | 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 |
| 5 | 5 | Текущий контроль         | Работа №3. Типы данных, операции, встроенные функции и логические структуры языка "Python" | 1 | 12 | 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 |
| 6 | 5 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                                                    | - | 40 | Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развернутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 12 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на экзамене 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен | Экзамен проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится два вопроса из списка. Для написания ответа на билет дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал экзамен и его итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг составил от 85 до 100%; «хорошо» – если составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если от 60 до 74%. В остальных случаях проставляется оценка – «неудовлетворительно». | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                         | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                             | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-2        | Знает: Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации 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

## 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 <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                                                                                 |
| 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 электро-энергетике [официальный сайт]. – URL: <a href="https://tokokz.ru/?page_id=551">https://tokokz.ru/?page_id=551</a> <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>         |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                                                                     |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                                                                                           |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                            |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                                                                                        |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a> |
| 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. <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>                                                         |

### 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            |
|---------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен                         | 378<br>(1) | Доска                                                                                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 147<br>(1) | Доска, компьютер преподавателя, компьютеры пользователей, экран, проектор, программное обеспечение MathSoft "MathCAD", Microsoft "Visio", "Python", "Orion" |