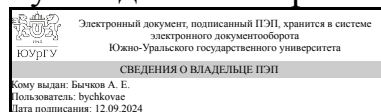


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



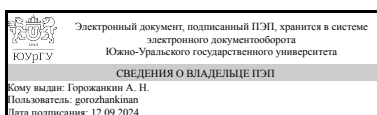
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.03 Релейная защита и автоматика  
**для направления** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

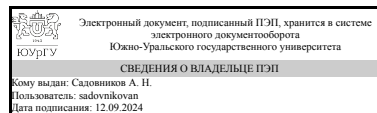
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. Н. Садовников

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося комплексного представления о назначении и технической реализации релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Задачи дисциплины: 1. Студенты должны знать принципы действия видов релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; 2. Студенты должны уметь рассчитывать параметры основных видов релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

## Краткое содержание дисциплины

Принципы выполнения устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Основные виды защиты и автоматики электроэнергетических систем: принцип действия, структурная схема, расчет параметров.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Знает: Основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы.<br>Умеет: Выбирать устройства релейной защиты для объектов профессиональной деятельности.<br>Имеет практический опыт: Испытания и математического моделирования рабочих режимов устройства релейной защиты |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.05 Управление проектами,<br>ФД.03 Проектирование специальных электрических машин |

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

Нет

## 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                     |
|                                                                            |             | 2                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 8           | 8                                  |
| Лекции (Л)                                                                 | 4           | 4                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 59,75       | 59,75                              |
| Подготовка к решению контрольных заданий                                   | 40          | 40                                 |
| Подготовка к зачету                                                        | 19,75       | 19,75                              |
| 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         | Релейная защита электроэнергетических систем | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Сетевая и противоаварийная автоматика        | 4                                         | 2 | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Принципы построения релейной защиты. Принципы действия основных защит электрических сетей | 2            |
| 2        | 2         | Виды и принципы работы сетевой и противоаварийной автоматики электрических сетей          | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Методика выбора параметров токовых защит электрических сетей        | 2            |
| 2         | 2         | Методика выбора параметров сетевой автоматики                       | 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 | Семестр | Кол-во |

|                                          | ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | часов |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Подготовка к решению контрольных заданий | Сборник задач по курсу: Релейная защита и автоматика: Учебное пособие. Тема 2 (стр. 6-16), Тема 3 (стр. 16-20), Тема 5 (стр. 24-26), Тема 6 (стр. 26-28), Тема 8 (стр. 29-34), Тема 9 (стр. 34-25).<br>Методические указания к решению контрольных заданий: Учебное пособие. Раздел 2 (стр. 8-28). | 2 | 40    |
| Подготовка к зачету                      | Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1. Разделы 1-4 (стр. 3-125), Разделы 6-9 (стр. 148-222), Часть 2. Разделы 1-5(стр. 5-95).                                                                                                                                                     | 2 | 19,75 |

## 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    | 2        | Текущий контроль | Контрольное задание № 1: Максимальная токовая защита | 1   | 10         | Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;<br>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;<br>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;<br>4 балла – если есть замечания к расчетной части;<br>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;<br>в остальных случаях 0 баллов.<br>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку. | зачет            |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Контрольное задание № 2:                             | 1   | 10         | Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | зачет            |

|   |   |                  |                                                                           |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  | Токовая защита с зависимой выдержкой времени                              |   |    | шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;<br>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;<br>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;<br>4 балла – если есть замечания к расчетной части;<br>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;<br>в остальных случаях 0 баллов.<br>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.                                                             |       |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Контрольное задание № 3:<br>Токовая защита на переменном оперативном токе | 1 | 10 | Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;<br>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;<br>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;<br>4 балла – если есть замечания к расчетной части;<br>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;<br>в остальных случаях 0 баллов.<br>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку. | зачет |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Контрольное задание №4:<br>Дифференциальная токовая защита с торможением  | 1 | 10 | Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;<br>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет |

|   |   |                  |                                                             |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                             |   |    | <p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p> <p>в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Контрольное задание №5: Защита электродвигателей 6-10 кВ    | 1 | 10 | <p>Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;</p> <p>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;</p> <p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p> <p>в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.</p> | зачет |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Контрольное задание №6 Выбор и проверка трансформатора тока | 1 | 10 | <p>Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;</p> <p>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;</p> <p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p>                                                                                                                                                                                                                 | зачет |

|   |   |                          |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|---|---|--------------------------|-------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |       |   |    | в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 7 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 40 | <p>Баллы начисляются за выполненные задания в билете.</p> <p>Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 10 баллов.</p> <p>Критерии оценки выполненного задания:</p> <p>10 баллов – если задание выполнено верно;</p> <p>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;</p> <p>6 баллов – если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный;</p> <p>4 балла – если допущены не грубые ошибки в формулах и выражениях, но ход решения при этом верный;</p> <p>2 балла – если есть грубые ошибки;</p> <p>в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 24 баллов (60%).</p> <p>Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.</p> | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 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 четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено». | 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 | 7 |
| УК-1        | Знает: Основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных | +    | + | + | + | + | + | + |



## 7. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 2

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Садовников А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника". Ч. 1 / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с.: ил..<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000527370">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000527370</a> |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Садовников А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника". Ч. 2 / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 96, [1] с.: ил..<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531009">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531009</a>  |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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 |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пересдача                       | 449<br>(1) | Компьютер, экран, проектор, доска.                                                                                                               |
| Зачет                           | 449<br>(1) | Компьютер, экран, проектор, доска.                                                                                                               |
| Практические занятия и семинары | 449<br>(1) | Компьютер, экран, проектор, доска.                                                                                                               |
| Контроль самостоятельной работы | 449<br>(1) | Компьютер, экран, проектор, доска.                                                                                                               |
| Лекции                          | 449<br>(1) | Компьютер, экран, проектор, доска.                                                                                                               |