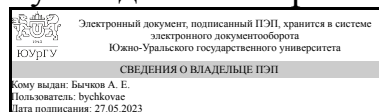


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



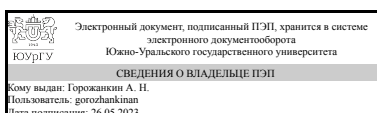
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Проектирование электрических сетей
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

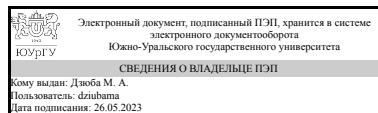
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



М. А. Дзюба

1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка студентов к проектно-конструкторской и производственно-технической деятельности по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника".
Задачи дисциплины: ознакомление студентов с общими принципами проектирования электрических сетей внутривзаводского и внутрицехового электроснабжения с учётом обеспечения требуемой надёжности.

Краткое содержание дисциплины

Перспективы развития электроэнергетики в ближайшие 10 лет. Цель и задачи проектирования. Баланс активной и реактивной мощности в электрической сети. Техничко-экономические показатели электрических сетей. Сравнение вариантов конфигураций сетей. Выбор технических параметров элементов электрической сети, способов прокладки линий. Способы повышения экономичности электрических сетей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности. | Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет | ФД.02 Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, 1.Ф.04 Электрический привод, ФД.01 Моделирование электронных устройств, 1.Ф.07 Электроснабжение, 1.Ф.05 Электрические машины, 1.Ф.09 Электрические и электронные аппараты |

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 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) | 8 | 8 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 117,5 | 117,5 | |
| Семестровое задание | 59 | 59 | |
| Подготовка к лабораторным работам | 29,5 | 29,5 | |
| Подготовка к экзамену | 29 | 29 | |
| 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 | Цель и задачи проектирования электрических сетей | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Технико-экономические показатели проекта | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Основные этапы проектирования электрических сетей | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Расчёт нормальных и аварийных режимов электрических сетей | 4 | 2 | 1 | 1 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Перспективы развития электрических сетей. Цель и задачи проектирования. | 0,5 |
| 2 | 1 | Программные комплексы, их возможности и назначение в проектировании электрических сетей. | 1,5 |
| 3 | 2 | Технико-экономические показатели и их использование при выборе конфигурации электрической сети. | 1,5 |
| 4 | 2 | Выбор оборудования и характеристик в различных вариантах построения электрической сети. | 0,5 |
| 5 | 3 | Основные этапы проектирования электрических сетей | 0,5 |
| 6 | 3 | Подробное рассмотрение каждого этапа проектирования электрических сетей. | 1,5 |
| 7 | 4 | Расчет нормальных режимов электрических сетей с применением программных комплексов | 1 |
| 8 | 4 | Расчет аварийных режимов с применением программных комплексов | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Расчет статических и динамических характеристик нагрузок в узлах электрических сетей. | 1 |
| 2 | 2 | Выбор и расчет конструкций электрических сетей. | 1 |
| 3 | 3 | Расчет установившихся режимов электрических сетей различной конфигурации. | 1 |
| 4 | 4 | Расчет аварийных режимов электрических сетей. | 1 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Особенности задания статических и динамических характеристик нагрузок узлов электрических сетей в программных комплексах. | 1 |
| 2 | 2 | Расчет установившихся режимов электрических сетей различной конфигурации в программном комплексе. | 1 |
| 3 | 3 | Расчет аварийных режимов электрических сетей различной конфигурации в программном комплексе. | 1 |
| 4 | 4 | Оценка устойчивости, уровней напряжений в узлах, потерь электроэнергии в электрических сетях различной конфигурации в программном комплексе. | 1 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Семестровое задание | ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ/Курьянов В.Н., Куц Л.Р., Мельникова А.А., Жидков А.В., Стрижиченко А.В., Зенина Е.Г. Волжский, 2018. 143 с. | 5 | 59 |
| Подготовка к лабораторным работам | Комиссарова Е.Д Передача и распределение электрической энергии. Уч. пособие для самостоятельной работы студентов, Ч.2, 2010 г. Все разделы в соответствии с работой. | 5 | 29,5 |
| Подготовка к экзамену | Комиссарова, Е. Д. Электрические сети и системы. Расчеты режимов электрических сетей Текст лекций для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 63 с. | 5 | 29 |

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-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | 5 | Проме-жуточная аттестация | Семестровое задание | - | 3 | Максимальный балл начисляется при правильном выполнении всех расчетов. Баллы снижаются: -1 балл при наличии несущественных ошибок в расчетах, не приводящих к серьезному искажению результатов, при этом студент может пояснить как их исправить; -2 балла при наличии существенных ошибок, приводящих к серьезному искажению результатов, при этом студент может пояснить как их исправить и какой примерный результат можно ожидать; -3 балла при наличии существенных ошибок, приводящих к серьезному искажению результатов, при этом студент не может пояснить как их исправить. | экзамен |
| 2 | 5 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 3 | 3 балла: полные и обстоятельные ответы на два вопроса, написанных в билете, с выводами расчётных формул и выражений. 2 балла: полные и обстоятельные ответы в объёме не менее 70 % на два вопроса, написанных в билете, с выводами расчётных формул и выражений. 1 балл: ответы в объёме не менее 40 % на два вопроса, написанных в билете. 0 баллов: ответы в объёме менее 40 % на два вопроса, написанных в билете | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен | Экзамен сдаётся в письменной форме. На написание ответов на заданные в билетах вопросы даётся 30 мин. По завершению отведённого времени преподаватель беседует с каждым студентом по вопросам билета. При несогласии студента с выставленной оценкой с ним проводится дополнительное собеседование в устной форме, и выставляется итоговая оценка. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № |
|-------------|---------------------|---|
|-------------|---------------------|---|

| | | КМ | |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| | | 1 | 2 |
| ПК-1 | Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей | + | + |
| ПК-1 | Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Комиссарова, Е. Д. Электрические сети и системы. Расчеты режимов электрических сетей Текст лекций для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 63 с.
2. Ершов, А. М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения [Текст] Ч. 1 Токи короткого замыкания учеб. пособие по специальности 140211 "Электроснабжение" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 167, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Булатов, Б. Г. Методы исследования операций в энергетике [Текст] учеб. пособие Б. Г. Булатов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 104, [2] с. ил.
2. Булатов, Б. Г. Методы исследования операций [Текст] метод. указания для самостоят. работы Б. Г. Булатов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 24, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование распределительных электрических сетей напряжением до 1кВ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Проектирование распределительных электрических сетей напряжением до 1кВ

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------|
| | | | |

| | | | |
|---|----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | eLIBRARY.RU | ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЕТОВ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОДСТАНЦИЙ/Агеев В.А., Душутин К.А., Репьев Д.С., Казаков Д.В. Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. 2021. № 2 (10). С. 99-108 https://elibrary.ru/item.asp?id=45738076 |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | eLIBRARY.RU | ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОДСТАНЦИИ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 КВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ MATLAB/Морозов И.Н., Кузнецов Н.М., Белова Л.А., Бороздина Е.Д. Вестник Чувашского университета. 2020. № 1. С. 113-122. https://elibrary.ru/download/elibrary_42543757_11459481.pdf |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | eLIBRARY.RU | ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ/Курьянов В.Н., Куш Л.Р., Мельникова А.А., Жидков А.В., Стрижиченко А.В., Зенина Е.Г. Волжский, 2018. 143 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_36389317_85213448.pdf |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции | 380 (1) | проекционное оборудование |
| Практические занятия и семинары | 153 (1) | Компьютерное оборудование |
| Лабораторные занятия | 153 (1) | Компьютерное оборудование |