

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования  
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента  
Российской Федерации Б.Н. Ельцина.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ Е.В. Девятова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

### **ПРОГРАММА ВНУТРЕННИХ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Направление подготовки: 640200 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа: Энергетические системы и энергоустановки с использованием возобновляемых источников энергии»

Уровень образования: Высшее образование - Магистратура

Форма обучения: Очная

### Аннотация:

Программа содержит перечень тем по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного-плана подготовки бакалавров по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника», вошедших в содержание тестовых заданий (вопросов, заданий и задач) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования, оценивается по стобалльной шкале и состоит из двух блоков тестовых заданий по контролируемым дисциплинам:

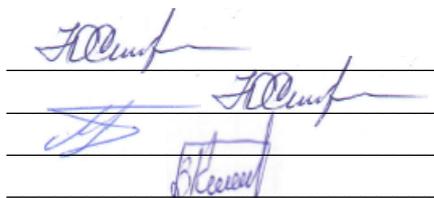
1. Электрические станции и подстанции
2. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
3. Электроэнергетические системы и сети.

Тестовые задания разделены на три уровня сложности по уровням: знать, владеть, применять навык.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» и рекомендована к изданию методической комиссией по направлению 640200 Электроэнергетика и электротехника

« 29 » апреля 2025 г. протокол № 13

Заведующий кафедрой  
Авторы-составители



Ю. П. Симаков  
Ю. П. Симаков  
М. К. Торопов  
В. В. Кириллов

Программа ВВИ рассмотрена, одобрена  
и рекомендована к использованию  
учебно-методической комиссией  
естественно-технического факультета

Протокол № 9 от  
«13» Мая 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно – методической комиссии  
естественно – технического факультета



Л.В. Краснощекова

« 13 » мая 2025 г.

## **1. Дисциплины, включённые в программу внутренних вступительных испытаний:**

- 1.1. Электрические станции и подстанции
- 1.2. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
- 1.3. Электроэнергетические системы и сети.

## **2. Содержание учебных дисциплин и перечень тем для подготовки:**

### **2.1. Электрические станции и подстанции**

#### **Темы (вопросы):**

##### Условия работы и выбор электрических аппаратов и проводников:

1. Условия работы и выбора проводников и аппаратов на электростанциях и подстанциях, нагрев проводников и аппаратов длительным током
2. Короткие замыкания в электроустановках.
3. Общая характеристика процесса.
4. Переходный процесс в простейших трехфазных сетях.
5. Трехфазное короткое замыкание.
6. Рассчитать токи трехфазного КЗ на шинах высокого, среднего и низшего напряжения подстанции 110/35/ 6 (10) кВ для любого момента времени, проверка аппаратов и проводников на термическую стойкость при к.з.
7. Термическая и электродинамическая стойкость аппаратов и проводников при К.З.
8. Выбор высоковольтных выключателей и разъединителей для распределительных устройств подстанции трех напряжений
9. Выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели
10. Условия работы проводников и аппаратов, нагрев проводников и аппаратов длительным током и при К.З. По индивидуальному заданию рассчитать токи трехфазного К.З. на шинах высокого, среднего и низшего напряжения подстанции 110/35/6 (10) кВ для любого момента времени.
11. Выбрать высоковольтные выключатели и разъединители для распределительных устройств подстанции трех напряжений.
12. Шины распределительных устройств. Жесткие шины: область применения, конструкция, варианты расположения, условия выбора.
13. Гибкие шины высокого напряжения (сталеалюминиевые, полые алюминиевые провода): область применения, конструкция, условия выбора, пример расчета по условиям короны.

##### Система измерений и контроля на электрических станциях и подстанциях:

1. Измерительные трансформаторы тока.
2. Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция ИТТ.
3. Условия выбора ИТТ.
4. Схемы включения ИТТ
5. Измерительные трансформаторы напряжения
6. Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция ИТН
7. Условия выбора ИТН.

8. Схемы включения ИТН.
9. Емкостные делители напряжения.
10. Многофункциональные измерительные приборы с функциями СИ ПКЭ, счетчика электрической энергии, устройства телемеханики.
11. Отраслевые требования к ССПИ, АИИС КУЭ, СМ и УКЭ.
12. Выполнение индивидуального задания по выбору измерительных трансформаторов и токоведущих частей

Электрические схемы электростанций и подстанций, собственные нужды:

1. Электрические схемы электростанций.
2. Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанциях и подстанциях
3. Электроснабжение собственных нужд ЭС и ПС.
4. Механизмы собственных нужд, напряжение сетей, источники питания, резервирование.
5. Схемы собственных нужд конденсационных электростанций.
6. Количество и мощность рабочих и резервных ТСН.
7. Схемы собственных нужд теплоэлектроцентралей. Количество и мощность рабочих и резервных ТСН.
8. Схемы собственных нужд гидроэлектростанций. Агрегатные и общестанционные потребители.
9. Количество и мощность ТСН, организация резервного питания.
10. Измерительные трансформаторы тока.
11. Назначение, принцип действия, основные параметры, классификация, типы и конструкция, условия выбора.

Конструкции распределительных устройств:

1. Виды распределительных устройств.
2. Требования к конструкциям РУ, области применения
3. Комплектные и газоизолированные распределительные устройства высокого напряжения
4. Выбор и обоснование конструктивного выполнения открытых распределительных устройств
5. Средства измерений для электрических станций и подстанций. Измеряемые и контролируемые величины.
6. Распределительные устройства электростанций и подстанций.
7. Распределительные устройства электростанций, открытые, закрытые, комплектные.
8. Конструкции распределительных устройств и области их применения.
9. Перечислите основные виды электрооборудования распределительных устройств электростанций, требования к электрооборудованию.
10. Шины распределительных устройств 6-10 кВ. Форма сечения, материал, допустимые токи, варианты расположения шин.
11. Условия выбора шин 6-10 кВ. Особенности расчета многополосных шин.
12. Комплектные экранированные токопроводы, гибкие подвесные токопроводы. Конструкции и условия выбора.
13. Элегазовые токопроводы, литые токопроводы. Конструкции и условия выбора.
14. Выбор гибких шин напряжением 35 кВ и выше.

15. Назначение и конструкция заземляющих устройств. Характеристики земли.
16. Электрическое поле заземлителя.
17. Действие электрического тока на человека, допустимые напряжения, условия безопасности.
18. Нормирование и расчет заземляющих устройств.

## **2.2. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики**

### **Темы (вопросы):**

*Энергия, запасы и динамика потребления энергоресурсов. Краткая история использования гидроэнергетических ресурсов малых водотоков Кыргызстана:*

1. Генерирование и потребление электроэнергии
2. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии
3. Понятие гидроэнергетики, виды потенциала
4. Расчет окупаемости ГЭС в условиях КР
5. Расчет удельного потребления электроэнергии в КР
6. Формулирование задания на курсовой проект, задачи проектирования
7. Изучение относительного покоя
8. Изучение изменения давления в трубопроводе переменного сечения
9. Формулирование задания на курсовой проект, задачи проектирования

*Гидроэнергетика, Запасы и динамика потребления энергоресурсов:*

1. Движение воды, в открытых руслах
2. Уравнение Бернулли, его интерпретация
3. Нивелирование
4. Расчет воды – энергетического кадастра
5. Расчет потребления и производства электроэнергии семьей студента
6. Расчет потребления и производства электроэнергии в КР
7. Изучение (определение) местных сопротивлений в трубопроводе
8. Изучение сопротивлений по длине трубопровода
9. Расчет потребления и производства электроэнергии в КР
10. Расчет воды – энергетического кадастра

*Основные принципы использования энергии воды. Гидроэнергетический потенциал, его расчет:*

1. Измерение расхода в открытых руслах
2. Определение потерь напора по длине
3. Определение длины реки, границ водосбора
4. Определение площади водосбора
5. Изучение гидроудара в трубопроводе
6. Концентрация напора
7. Деривационная схема создания напора
8. Саморегулирующаяся и несаморегулирующаяся деривация
9. Нивелирование (доклады, презентации)
10. Способы измерения расхода (доклады, презентации)

Базовая формула гидроэнергетики. Теоретические основы расчета гидроэнергетического потенциала водотоков:

1. Другие схемы создания напора, ССД, УМРО, отводящая деривация
2. Деривационная схема создания напора
3. Типы гидроагрегатов
4. Составление и анализ воды энергетического кадастра
5. Выбор створа основных сооружений ГЭС

**2.3. Электроэнергетические системы и сети.**

**Темы (вопросы):**

Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Схемы замещения элементов электрических сетей:

1. Какие электроустановки входят в состав электрической сети?
2. Каким требованиям должна удовлетворять электрическая сеть?
3. Каковы номинальные напряжения электрических сетей трёхфазного переменного тока?
4. Как различаются электрические сети по значению номинального напряжения?
5. Какова классификация электрических сетей по размерам территории, по назначению, по характеру потребителей, по роду тока, по конфигурации, по отношению к помещению, по конструктивному выполнению?
6. Как классифицируются ЛЭП по конструктивному исполнению?
7. Какими факторами определяется выбор типа ЛЭП?
8. Каким требованиям должны удовлетворять материалы и конструкции ВЛ?
9. Из каких основных конструктивных элементов состоит ВЛ? Каковы её основные геометрические характеристики? Чем они определяются?
10. В чём состоит назначение опор? Каковы их типы, различающиеся по функциональному назначению?
11. В чём состоят преимущества и недостатки деревянных, железобетонных и металлических опор?
12. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозозащитных тросов? В чём состоят преимущества и недостатки алюминиевых, медных и сталеалюминиевых проводов? Маркировка проводов.
13. Какие типы изоляторов используются на ВЛ?
14. Какова основная арматура ВЛ? Каково её назначение?
15. Какова конструкция линии с изолированными проводами? В чём состоят преимущества таких линий?
16. В каких случаях применяются КЛ? В чём состоят преимущества и недостатки КЛ по сравнению с ВЛ?
17. Какие существуют способы прокладки кабелей? Какими условиями определяется выбор способа прокладки кабеля?
18. Чем конструктивно отличаются кабели 10 и 110 кВ и выше?
19. Какие типы кабельных муфт применяются?
20. Как конструктивно устроены жёсткие и гибкие токопроводы?

21. В каких случаях целесообразнее применять ВЛ, КЛ и токопроводы?
22. Для каких целей используют схемы замещения элементов электрической сети?
23. Параметры воздушных и кабельных ЛЭП

#### Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры

1. Схемы замещения воздушных и кабельных ЛЭП.
2. Какие схемы замещения воздушных линий применяются при расчетах районных сетей, дальних электропередач, местных сетей?
3. Как изменяется индуктивное сопротивление линии при увеличении расстояния между проводами и уменьшении сечения проводов?
4. Какими геометрическими параметрами определяются значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
5. На какое число составляющих обычно расщепляются фазы ВЛ 330-1150 кВ?
6. К каким изменениям погонных параметров ВЛ приводит расщепление её фазы?
7. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов

#### Расчет установившихся нормальных режимов разомкнутых электрических сетей

1. Расчетные схемы электрических сетей. Расчетная нагрузка подстанции. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ
2. Расчет электрических линий с использованием векторных диаграмм напряжений и токов
3. Расчет электрических линий 110-220 кВ в случае, когда нагрузка задана мощностью (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»)
4. Расчет магистральных и разветвленных сетей
5. Расчет режима электропередачи (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»)
6. Расчет режима разомкнутой сети 0,4 - 10 кВ
7. Расчетная нагрузка подстанции

#### Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов замкнутых электрических сетей

1. Расчет режимов кольцевых электрических сетей.
2. Расчеты режима линии с двусторонним питанием при различных напряжениях источников питания.
3. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений.
4. Расчет режима замкнутой сети.
5. Расчет режима электрической сети нескольких номинальных напряжений.
6. Выполнение индивидуальных заданий: Расчет режимов замкнутой сети. Расчет сетей двух номинальных напряжений

#### Расчет режимов сложнозамкнутых электрических сетей

1. Расчет режимов сложнозамкнутых электрических сетей.
2. Основные положения метода преобразования сложнозамкнутых электрических сетей

3. Расчёт электрических режимов сети методом коэффициентов токораспределения и потокораспределения.
4. Метод наложения и его применение для расчёта установившегося режима электрической сети.

Технико-экономические основы проектирования электрических сетей. Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.

1. Основные технико-экономические показатели.
2. Выбор экономически целесообразного варианта электрической сети
3. Выбор сечений проводов линий электропередачи.
4. Основы проектирования подстанций
5. Выбор конфигураций схем сети и номинального напряжения.
6. Выбор сечений проводов линий электропередачи

### 3. Литература для подготовки:

#### 3.1. Электрические станции и подстанции

- Л1.1 Основы современной энергетики. Том. 2. Современная электроэнергетика под. Ред. Профессоров А.П. Бурмана и В.А. Издательский дом МЭИ 2008
- Л1.2 Электрическая часть электростанций и подстанций Старшинов В.А. М. : Издательский дом МЭИ 2015
- Л1.3 Электрооборудование электрических станций и подстанций Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. М.: Издательский центр "Академия" 2007
- Л2.1 Электрическая часть станций и подстанций А.А. Васильев, И.П. Крючков и др Энергоатомиздат 1990
- Л2.2 Правила устройства электроустановок 7-е изд НЦ ЭНАС 2007
- Л2.3 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей НЦ ЭНАС 2004
- Л2.4 Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс] Филиппова Т.А. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2014
- Л2.5 Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования Под ред. И.П.Крючкова и В.А.Старшинова Издательский центр «Академия» 2005
- Л2.6 Собственные нужды тепловых, атомных и гидравлических станций и подстанций [Электронный ресурс] А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачева Изд-во Амур. гос. ун-та 2013
- Л2.7 Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] Коломиец Н.В. Томск: Томский политехнический университет 2015
- Л2.8 Новое электрооборудование подстанций и распределительных устройств электростанций: Дроздовский Ю.В., Куличенков В.П., Романов Р.В. БНТУ 2011

- ЛЗ.1 Электрические станции и подстанции. Проектирование понижающей подстанции  
Симаков Ю.П. Бишкек: Изд-во КРСУ 2014
- ЛЗ.2 Электрическая часть станций и подстанций. Выбор структурной схемы  
электростанции Исаков К.И., Симаков Ю.П. Бишкек: Изд-во КРСУ 2008
- ЛЗ.3 Электрическая часть электростанций и подстанций Коломиец, Пономарчук Н.Р.,  
Шестакова В.В. Томск: Изд-во Томского политехнического университета 2007
- ЛЗ.4 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций  
35-750 кВ СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «ФСК ЕЭС» 2008

### **3.2. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики**

- Л1.1 Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и  
возобновляемых источников энергии. Под редакцией Виссарионова В.И.  
Издательство М 2004
- Л1.2 Солнечная радиация и строительство Заколей С. М., Стройиздат 1991
- Л1.3 Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения Аvezов Р.Р., Орлов  
А.О. М., Стройиздат 1990
- Л2.1 Использование солнечной энергии для теплоснабжения здания под ред.  
Сарнацкого Э.В., Чистовича С.А. Киев 1985
- Л2.2 Ветроэнергетика Рензо де Д. М.: Энергоиздат 1982
- Л2.3 Использование энергии ветра Илиев В. И Бухарест 1984
- Л2.4 Расчет систем солнечного теплоснабжения Бекман У.А., Клейн Дж., Даффи Дж  
М., Энергоиздат 1982

### **3.3. Электроэнергетические системы и сети.**

- Л1.1 Основы современной энергетики. Том 2. Современная электроэнергетика.  
Розанов, Ю.К. М. : Издательский дом МЭИ 2010
- Л1.2 Электроэнергетические системы и сети Ушаков, В. Я. М.: Издательство  
Юрайт 2017
- Л1.3 Электроэнергетические системы и сети Лыкин, А. В. М. : Издательство Юрайт  
2017
- Л2.1 Электрические системы и сети Идельчик В.И. М. : Альянс 2009
- Л2.2 Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях Ежков В.В.,  
Зарудский Г.К., Зуев Э.Н., Строев В.А. М.: Высшая школа 1999
- Л2.3 Электрические системы. Электрические сети Веников В.А., Глазунов А.А.,  
Жуков Л.А., Веников В.А., Строев В.А. М. : Высш. шк 1998
- Л2.4 М. : ЭНАС 2009
- Л2.5 Электротехнический справочник. Том 3: Производство, передача и распределение  
электрической энергии. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. М. :  
Издательский дом МЭИ 2009

- ЛЗ.1 Электроэнергетические системы и сети. Проектирование районной электрической сети Симаков Ю.П., Байсалова А.Р. Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
- ЛЗ.2 Передача и распределение электроэнергии Ю.П. Симаков ; Ю.П. Симаков, С.В. Маслов, С.Я. Белобрагин Бишкек: Изд-во КРСУ 2007
- ЛЗ.3 Электрические станции и подстанции. Проектирование понижающей подстанции Симаков Ю.П. Бишкек: Изд-во КРСУ 2014
- ЛЗ.4 Разработка принципов и методик нормирования и планирования потерь электроэнергии в сетях 110-500 кв ОАО "НЭС Кыргызстана" Вишнев Н.В. Бишкек 2007