

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И  
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. С.НЛАМАТОВА

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ, АГРАРНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ДИСЦИПЛИН

ОДОБРЕНО

Начальник учебного управления

Ж.Ж.Усупбаева

" 5 " 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ



Директор по академической работе

К.О.Омурова

" 09 " 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Математическое моделирование

электроэнергетических систем

Направление подготовки бакалавра

620400 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электрические станции

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Нарын -2025

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению подготовки 640200 «640200 Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом МОИ КР № 1578/1 от 21 сентября 2021 г.

Рабочую программу составила  
Старший преподаватель



Казыбекова Б.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технические, аграрные и экологические дисциплины» от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Айтиева З.А.

Руководитель ООП



Айтиева З.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Декан, к.п.н, доцент



Макеев А.К.

## 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина относится к основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 640200 «Электроэнергетика и электротехника» Дисциплина  
Код дисциплины в учебном плане: Б.3.1.5

### Общая трудоемкость дисциплины

| Цикл     | Семестр | Трудоемкость (кредит) | Всего (в часах) | Объем аудиторной работы (час) |       |      | СРС | Форма аттестации |
|----------|---------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------|------|-----|------------------|
|          |         |                       |                 | лек.                          | прак. | лаб. |     |                  |
| Б.3.1.5. | 5       | 2                     |                 | 16                            |       | 16   | 28  | зачет            |

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель изучения дисциплины

формирование знаний об элементах матричной алгебры, формах математического описания установившихся режимов энергосистем с использованием пакета прикладных программ MATLAB

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией
- демонстрировать базовые знания в области естественно научных дисциплин и использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования;
- **Задачами дисциплины являются:**
  - изучение методов формирования уравнений установившегося режима; таких как обобщённое уравнение состояния, узловое и контурные уравнения;
  - знакомство с решением уравнений установившегося режима алгебраическими и итерационными методами.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника»

Дисциплина входит в математическая и естественно-научный цикл часть основной профессиональной образовательной программы.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин

| Код     | Наименование дисциплины | Наименование разделов   | Семестр | Коды сформированных компетенции |
|---------|-------------------------|---|---------|---------------------------------|
| Б.1.2.1 | Физика                  | Электричество и магнетизм, явления сверхпроводимости, полупроводники, принципы неопределенности;  | 1,2     | ПК2                             |
| Б.1.2.3 | Высшая математика       | Система алгебраических уравнений, дифференциальные и интегральные исчисления, графы, теория функций комплексного переменного, теория вероятностей и математическая статистика, математическая логика; | 1,2     | ПК2                             |
| Б3.1.2. | ТОЭ                     | Уравнения электромагнитного поля, законы электрических цепей; трехфазные цепи; теория электромагнитного поля, поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование.                 | 3,4,5   | ПК2                             |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Формируемые компетенции

| Код  | Содержание компетенций   |
|------|--|
| ПК-2 | Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с применением информационных технологий; |

##### 4.2. Результаты освоения дисциплины

##### 4.2.1. Результаты освоения дисциплины

| Код | Название компетенции | Составляющие компетенции |
|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                      |                          |

|             |  |          |   |
|-------------|--|----------|---|
| <b>ПК-2</b> | Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с применением информационных технологий; | Знания   | -основные положения развития энергетики, возможности их применения в профессиональной деятельности, повышении квалификации и саморазвитии |
|             |  | Умения   | - самостоятельно осваивать прикладные знания, необходимые для работы в конкретных сферах электроэнергетики                                |
|             |  | Владения | -навыками технического образа мышления, использования знаний в области электроэнергетики и повышении профессионального мастерства         |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура учебной дисциплины

#### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                               | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 60          |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 32          |
| в том числе:                                     |             |
| лекции   | 16          |
| практические занятия                             | 16          |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 24          |
| в том числе:                                     |             |
| Подготовка к занятиям                            | 12          |
| Самостоятельное изучение учебного материала      | 12          |

### 5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии

| №   | Темы занятий | Вид занятия | Кол. часов |
|---|--------------|-------------|------------|
| 1-ый модуль   |              |             |            |
| В результате обучения знает терминологию, основные понятия и определения, основные типы матриц и действия с ними, способы расчета определителей и обратной матрицы, навыками работы со справочной литературой и нормативно– |              |             |            |

| техническими материалами  |   |                    |   |
|---|---|--------------------|---|
| 1   | Основные положения курса  | <u>Лекция №1</u>   | 4 |
| 2   | Назначение, принципы функционирования и использования MATLAB                  | <u>Практика №1</u> | 2 |
| 3   | Простейшие вычисления в MATLAB  | <u>Практика №2</u> | 2 |
| 4   | Работа с массивами. векторы-столбцы и векторы-строки                          | <u>Практика №3</u> | 2 |
| 5   | Элементы матричной алгебры  | <u>Лекция №2</u>   | 4 |
| 6   | Работа с массивами  | <u>Практика №4</u> | 2 |
| 7   | Двумерные массивы и матрицы (практика)  | <u>Практика №5</u> | 2 |
| 2-ой модуль   |   |                    |   |
| В результате обучения студент должен знать свойства линейных систем уравнений и методы их решения, основные формы математического описания установившихся режимов энергосистем и методы решения, методы решения нелинейных систем уравнений и область их применения, владеть навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими материалами. |   |                    |   |
| 8   | Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений               | <u>Лекция №3,</u>  | 4 |
| 9   | Блочные матрицы   | <u>Практика №6</u> | 2 |
| 10  | Визуализация матриц, поэлементные операции над ними                           | Практика №7        | 2 |
| 11  | Математические модели установившихся режимов энергосистем и методы их решения | <u>Лекция №4,</u>  | 4 |
| 12  | Графики, диаграммы и гистограммы  | <u>Практика №8</u> | 2 |

### 5.3. Самостоятельная работа студентов может быть в следующих формах

#### 5.3.1. Организация и учебно-методическое обеспечение СР студентов

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Для реализации творческих способностей и более глубокого освоения дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: **1) текущая и 2) творческая проблемно – ориентированная.**

**5.3.2. Текущая самостоятельная работа**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам, зачету, экзамену.

**5.3.3. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** предусматривает:

- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;

**5.3.4. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

- Домашнее задание в виде решения задач
- Работа исследовательского характера, выполняемая в течение семестра или модуля.

#### **5.4. Процедура оценки достижений студентов**

Оценка знаний студентов определяется как степень достижения результата обучения по данному разделу.

#### **6.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.**

**Лекционные занятия.** В лекционных занятиях используются следующие методы обучения:

- активное обучение, т.е. обучающиеся соучаствуют в процессе обучения. Особое внимание уделяется комплексу поставки данного курса.
- презентаций и видеоматериалов
- использование различных интерактивных методов.

**Практические занятия.** На занятиях используются:

- решение практических задач, при решении задач студент излагает свой вариант решения и аргументирует с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы.
- тест, в качестве контрольно-измерительные материалы по дисциплине предназначены тесты для контроля предлагаются контрольные вопросы, представленные в конспекте лекций после каждой темы и модульных работ. Оценивается процент правильность ответов и количество баллов за решенный тест. Такой вид контроля также используются для проведения входного контроля, самоконтроля, промежуточного контроля.

#### **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

В соответствии с требованиями ГОС ВПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

#### **8. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка деятельности студентов осуществляется в соответствии рейтинговой системой обучения. Текущий контроль качества освоения отдельных тем и разделов

дисциплины осуществляется на основе рейтинг-плана дисциплины ежемесячно в течение семестра. Качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Рейтинговая оценка знаний по дисциплине складывается из следующих компонентов: работа на практических занятиях; работа на лабораторных занятиях; подготовка конспектов по материалу, выносимому на самостоятельную проработку; выполнение индивидуальных заданий; другие виды СРС. Промежуточная аттестация проводится в конце семестра и оценивается по 5-ти балльной системе. Допуск к экзамену осуществляется по итоговому рейтингу текущего контроля, который определяется суммированием бал

## **9. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ**

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала модуля. Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины. Студент, пропустивший практическое занятие, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Основная литература:**

1. Электрические системы, т.1. Математические задачи энергетики. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1981. – 288 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Электрические системы, Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1973. – 318 с.

2. Электрические системы. Кибернетика электрических систем. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1974. – 328 с.

3. Готман В. И. математическое моделирование в электроэнергетических системах: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 154 с.

4. Демидович Е.Н., Марон Н.А. Основы вычислительной математики. – М.: Ф-М, 3, 1963. – 659с.

5. Моисеев И.И., Иванилов Ю.П., Столяров Е.М. Методы оптимизации – М.: Наука, 1978. – 286с.

5. Идельчик В.И. Методы установившихся режимов электрических систем; Учебное пособие для энергетических специальностей. Новочеркасск, изд. НПИ, 1981. – 87с.

6. Оптимизация режимов энергосистем. / В.М. Синьков, А.В. Богославский и др. Под ред. В.М. Синькова. – Изд-во «Вища школа», 1976. – 307с.

7. Ф.И. Карнелевич, Л.Е. Садовой. Элементы линейной алгебры и линейного программирования. – М.: Наука, 1965. – 275с. *Программное обеспечение и Internet – ресурсы*

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования  | Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд |
|-------|--|---|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа<br><i>Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, экран)</i> | Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 24                         |
| 2     | Помещение для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс   | Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 31                         |

### Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с программным обеспечением и выходом в сеть Интернет;
- мультимедиа проектор;
- система управления обучением Moodle (<http://edu.nsu.kg>);
- автоматизированная система тестирования AVN.

### Программные средства:

Для успешного освоения дисциплины необходимо использовать следующие программные средства:

- виртуальные машины для платформ MS Windows и EXSEL

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Фонды оценочных средств (утвержден на заседании кафедры протокол №\_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 г., в виде приложения к рабочей программе дисциплины).

## 13. СОКРАЩЕНИЯ

|            |   |
|------------|---|
| <b>ГОС</b> | государственный образовательный стандарт              |
| <b>ВПО</b> | высшее профессиональное образование                   |
| <b>ОК</b>  | общенаучные компетенции                               |
| <b>ИК</b>  | инструментальные компетенции                          |
| <b>СЛК</b> | социально-личностные и общекультурные компетенции     |
| <b>ПК</b>  | профессиональные компетенции                          |
| <b>СРС</b> | самостоятельная работа студента                       |
| <b>ООП</b> | основная образовательная программа                    |
| <b>НГУ</b> | Нарынский государственный университет им. С.Нааматова |