Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра техники и электрофизики высоких напряжений

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Высоковольтные эксперименты и математические методы обработки их результатов

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети

Курс: 2, семестр : 3

Факультет энергетики,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **3** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 3 |
| **2** | Всего часов | 108 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 52 |
| **4** | Лекции, час. | 16 |
| **5** | Практические занятия, час. | 16 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 16 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 16 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 13 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 2 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 56 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭВН, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Трофимов А. С.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Фролов М. Ю.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. |
| | ПК-1.В/ПР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании объектов и технологий профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности |
| | ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание на проектирование |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| | УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| | УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| | УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Случайные величины** | | | | | |
| 1. Случайные величины. Классификация ошибок измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Прямые и косвенные измерения. Распределение случайных величин. Функция распределения и плотность распределения. Числовые характеристики случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Нормированная случайная величина. Нормальное и стандартное распределения случайной величины. Функция Лапласа. Задача об абсолютном отклонении. Генеральная совокупность и случайная выборка. Выборочная функция распределения. Гистограммы. | 6 | 0 | 2 | | лекция |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Понятие об оценках параметров генерального распределения. Метод максимального правдоподобия. Доверительные интервалы и доверительная вероятность, уровень значимости. Проверка статистических гипотез, критерии значимости, ошибки первого и второго рода. 5.Построение доверительного интервала для математического ожидания непосредственно измеряемой величины. Распределение Стъюдента. Оценка дисперсии нормально распределенной случайной величины; распределение Пирсона. Сравнение двух дисперсий, распределение Фишера. Определение дисперсии по текущим измерениям. Сравнение нескольких дисперсий; критерии Бартлета, Кохрена. Сравнение двух средних; расчет средневзвешенного значения. Сравнение выборочного распределения и распределения генеральной совокупности; критерии согласия Пирсона, Колмогорова. | 6 | 0 | 2 | | лекция |
| **Дидактическая единица: Регрессионный анализ** | | | | | |
| 3. .Приближенная регрессия; метод наименьших квадратов. Линейная регрессия от одного параметра. Регрессионный анализ. Проверка адекватности приближенного уравнения регрессии эксперименту. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии. Аппроксимация, параболическая регрессия. Оценка тесноты нелинейной связи, корреляционный анализ. Метод множественной корреляции. | 4 | 0 | 2 | | лекция |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Обработка сигналов** | | | | | |
| 1. Методы спектрального анализа. Методы цифровой обработки сигналов. Методы спектрального анализа. | 16 | 0 | 8 | | Лабораторная работа |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Планирование эксперимента** | | | | | |
| 1. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Постановка задачи при планировании экстремальных экспериментов. Полный факторный эксперимент типа 2^2: матрица планирования, вычисление коэффициентов уравнения регрессии. Матрица планирования ПФЭ 2^3. Проверка значимости коэффициентов и адекватности уравнения регрессии, полученных при обработке результатов ПФЭ 2^2 и 2^3. Дробный факторный эксперимент. Планы типа 2k-1. | 16 | 13 | 4 | | практика |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Постановка задачи при планировании экстремальных экспериментов. Полный факторный эксперимент типа 2^2: матрица планирования, вычисление коэффициентов уравнения регрессии. Матрица планирования ПФЭ 2^3. Проверка значимости коэффициентов и адекватности уравнения регрессии, полученных при обработке результатов ПФЭ 2^2 и 2^3. Дробный факторный эксперимент. Планы типа 2k-1. | Пр | Выполняет следующие виды работ: практика |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | | | |
| 1 | Подготовка к занятиям | | 20 | 0 |
| Подготовка к занятиям: Комиссаров В. В. Математическая статистика и теория вероятностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Комиссаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232708.- Загл. с экрана. | | | | |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам | | 20 | 4 |
| : Комиссаров В. В. Математическая статистика и теория вероятностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Комиссаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232708.- Загл. с экрана. | | | | |
| 3 | Подготовка к аттестации | | 40 | 10 |
| : Комиссаров В. В. Математическая статистика и теория вероятностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Комиссаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232708.- Загл. с экрана. | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |
| Консультирование | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № | Наименование активных форм |
|---|---|
| 1 | Лекция в форме дискуссии:семинар |
| **Краткое описание применения:** | |

### 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 3** | | |
| *Лабораторная:* | 20 | 40 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля |
|---|---|---|
| **ПК-1.В/ПР** | ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | |
| **ПК-3.В/ПР** | ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знание объектов и технологий профессиональной деятельности | |
| | ПК-3.В/ПР 2. Формулирует техническое задание на проектирование | |
| **УК-1** | УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. | |
| | УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи | |
| | УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач | |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Чубич В. М. Активная идентификация стохастических динамических систем. Планирование эксперимента для моделей непрерывно-дискретных систем : [учебное пособие] / В. М. Чубич, Е. В. Филиппова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 94, [1] с..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236744

*Дополнительная литература*

**1.** Ярославцев М. В. Статистическая обработка результатов эксперимента в MathCAD [Электронный ресурс] : конспект лекций / М. В. Ярославцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222378.- Загл. с экрана.

*Интернет-ресурсы*

**1.** <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214761">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214761</a> http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2017/lib_440_1492158317.doc

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Комиссаров В. В. Математическая статистика и теория вероятностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Комиссаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232708.- Загл. с экрана.

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс | математическое моделирование |