

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна  
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета  
Дата подписания: 18.04.2024 15:59:02  
Уникальный программный ключ:  
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора по учебной работе  
Пятигорского института (филиал) СКФУ  
Н.В. Данченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки  
Направленность (профиль)  
Год начала обучения  
Форма обучения  
Реализуется в семестре

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Передача и распределение электрической**  
**энергии в системах электроснабжения**  
**2024 г**

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| <b><u>очная</u></b> | <b><u>заочная</u></b> |
| <b><u>3</u></b>     | <b><u>3</u></b>       |

**Разработано:**  
Доцент кафедры электроэнергетики и  
транспорта  

---

(должность разработчика)  
**Шалтумаев Т.Ш.**  

---

(Ф.И.О.)

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины – формирование системного методологического подхода к проектной деятельности и способности применять технологии планирования, реализации и анализа проектов профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины является:

использовать основные методы научных, электротехнических и общетехнических исследований;

методику проведения исследования, порядок ведения документации и отчетности;

планирование объема выборки, эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в научных исследованиях; применение ЭВМ в опытном деле.

ставить цели и задачи, а также правильно подбирать доказательную основу, подтверждающую достоверность выносимых теорий, выводов и рекомендаций;

систематизировать основные методы сбора и обработки информации в системах;

составлять план и порядок проведения научных исследований и экспериментов;

подбирать методики обработки экспериментальных данных;

создавать математические и физические модели объектов профессиональной деятельности.

Обобщать полученные знания, излагать свои знания в письменной и устной форме.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Основы экспериментальных исследований” относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции                                      | Код, формулировка индикатора                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения | ИД-1ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем | Знает приёмы постановки целей и задач научных /проектных исследований<br>Умеет ставить цели и определять задачи при организации научных и проектных исследований<br>Владеет методами поиска и анализа современной научно-технической информации. |

### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

|                                                   |                       |                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.          | ОФО,<br>в акад. часах | ЗФО,<br>в акад. часах |
| <b>Контактная работа:</b>                         | 72                    | 10                    |
| Лекции/из них практическая подготовка             | 36                    | 6                     |
| Лабораторных работ/из них практическая подготовка |                       |                       |

|                                                        |    |     |
|--------------------------------------------------------|----|-----|
| Практических занятий/из них<br>практическая подготовка | 36 | 4   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                          | 36 | 125 |
| <b>Формы контроля</b>                                  |    |     |
| экзамен                                                | 36 | 9   |
| Контрольная работа                                     |    |     |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий**

| № | Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции, индикаторы | очная форма                                                                                   |                      |                     |                               | заочная форма                                                                                 |                      |                     |                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                      |                     | Самостоятельная работа, часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                      |                     | Самостоятельная работа, часов |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     | Лекции                                                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы |                               | Лекции                                                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы |                               |
| 1 | <b>Тема 1. Полный факторный эксперимент.</b> Принятие решения перед планированием эксперимента. Свойства полного факторного эксперимента типа 2 <sup>к</sup> . Полный факторный эксперимент и математическая модель.                                                               | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub>           | 2                                                                                             | 4                    |                     | 4                             | 2                                                                                             |                      |                     | 8                             |
| 2 | <b>Тема 2. Дробный факторный эксперимент.</b> Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Обобщающий определяющий контраст.                                                                                                      | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub>           | 2                                                                                             |                      |                     |                               |                                                                                               |                      |                     | 8                             |
| 3 | <b>Тема 3. Проведение эксперимента.</b> Сбор априорной информации. Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Проверка адекватности модели. | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub>           | 2                                                                                             | 4                    |                     | 4                             |                                                                                               |                      |                     | 8                             |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |   |   |  |   |   |   |  |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---|---|--|---|---|---|--|---|
| 4 | <b>Тема 4. Методические особенности экспресс-анализа случайных процессов.</b> Объект экспресс-анализа                                                                                                                                                                                                                              | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 |   |  |   |   |   |  | 8 |
| 5 | <b>Тема 5. Методы экспресс-анализа распределения вероятностей.</b> Распределение вероятностей как характеристика свойств случайного процесса. Оценки вероятностей.                                                                                                                                                                 | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 | 4 |  | 4 |   | 2 |  | 8 |
| 6 | <b>Тема 6. Определение средних значений.</b> Рекуррентное усреднение. Текущее усреднение. Определение среднеквадратических отклонений. Определение среднеквадратического отклонения по равноотстоящим отсчетам. Определение среднеквадратического отклонения по размаху случайного процесса.                                       | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 |   |  |   |   |   |  | 8 |
| 7 | <b>Тема 7. Определение корреляционных и спектральных характеристик случайных процессов.</b> Оценивание корреляционных функций. Анализ стационарности случайных процессов. Необходимость контроля стационарности.                                                                                                                   | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 | 4 |  | 4 | 2 |   |  | 8 |
| 8 | <b>Тема 8. Определение динамических характеристик промышленных объектов с помощью периодических воздействий.</b> Подготовка и планирование эксперимента по снятию АФХ. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента                                                                                                 | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 |   |  |   |   |   |  | 8 |
| 9 | <b>Тема 9. Определение динамических характеристик промышленных объектов с помощью аperiodических воздействий.</b> Подготовка и планирование эксперимента по снятию переходных функций. Проведение эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Анализ точности определения динамических характеристик по переходным функциям. | ПК-1 ИД-1 <sub>ПК-1</sub> | 2 | 4 |  | 4 |   | 2 |  | 6 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                              |               |    |    |  |    |   |   |  |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|----|--|----|---|---|--|-----|
| 10 | <b>Тема 10. Определение динамических характеристик промышленных объектов при возмущениях в виде случайных величин.</b> Свойства и характеристики стационарных случайных процессов. Постановка эксперимента по определению характеристик случайных процессов. | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  |    |  |    |   |   |  | 6   |
| 11 | <b>Тема 11. Эксперимент и статистическая оценка параметров распределения.</b> Эксперимент и статистическая оценка параметров распределения.                                                                                                                  | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  | 4  |  | 4  |   |   |  | 6   |
| 12 | <b>Тема 12. Эксперимент и достоверность наблюдений.</b> Эксперимент и достоверность наблюдений.                                                                                                                                                              | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  |    |  |    |   |   |  | 6   |
| 13 | <b>Тема 13. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</b> Доверительный интервал и доверительная вероятность.                                                                                                                                      | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  | 4  |  | 4  | 2 |   |  | 6   |
| 14 | <b>Тема 14. Схема эксперимента.</b> Выборочный метод и задачи статистики                                                                                                                                                                                     | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  |    |  |    |   |   |  | 6   |
| 15 | <b>Тема 15. Статистическая проверка гипотез.</b> Критерий значимости. Альтернативные гипотезы.                                                                                                                                                               | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  | 4  |  | 4  |   |   |  | 6   |
| 16 | <b>Тема 16. Мощность критерия.</b> Регрессивный анализ. Стохастическая зависимость. Оценка линии регрессии. Дисперсия коэффициентов регрессии                                                                                                                | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  |    |  |    |   |   |  | 6   |
| 17 | <b>Тема 17. Достоверность кривой регрессии.</b> Планирование эксперимента. Оптимальное планирование эксперимента.                                                                                                                                            | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  | 4  |  | 4  |   |   |  | 6   |
| 18 | <b>Тема 18. Оптимальное распределение времени наблюдений.</b> Эксперименты по выяснению механизма явлений.                                                                                                                                                   | ПК-1 ИД-1ПК-1 | 2  |    |  |    |   |   |  | 7   |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |               | 36 | 36 |  | 36 | 6 | 4 |  | 125 |

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Основы экспериментальных исследований» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Основы экспериментальных исследований» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Баландина, Н. В. Основы экспериментальных исследований: учеб. пособие / Н.В. Баландина; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 113 с. - Библиогр.: с. 111.

#### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Трубицын, В.А. Основы научных исследований : учебное пособие / В.А. Трубицын, А.А. Порохня, В.В. Мелешин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 149 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296>

### **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине "Основы экспериментальных исследований".

2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине "Основы экспериментальных исследований".

3. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине "Основы экспериментальных исследований".

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

|   |                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ |
| 2 | Профессиональные справочные системы Техэксперт <a href="http://vuz.kodeks.ru/">http://vuz.kodeks.ru/</a>                           |

Программное обеспечение:

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор №01эа/13 от 25.02.2013                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор №544-21 от 08.06.2021                                                                                                                                                                                                              |
| 3 | Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)/ Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office <a href="https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674">https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674</a> |

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|                        |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.                                                                                        |
| Практические занятия   | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.                                                                                        |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета |

## **11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги



ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и

методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.