

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В. И. ВЕРНАДСКОГО»  
Физико-технический институт (структурное подразделение)  
(наименование академии, института (филиала))

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
Физико-технического института  
по учебно-методической работе



Рыбась А.Ф.  
(ФИО)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология планирования экспериментов и математическая обработка  
экспериментальных исследований  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)

14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы

Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии  
(наименование направленности программы)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с СУОС ВО КФУ им. В.И.Вернадского,

(СУОС ВО КФУ им. В.И.Вернадского / ФГОС ВО)

утвержденным приказом ректора университета от «30» 08 2019 г. № 696/1

(ректора университета / Минобрнауки)

#### РАЗРАБОТАНО

доцент кафедры ЭиЭ, к.ф.-м.н., доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Асанов М.М.  
(ФИО)

#### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники  
(наименование кафедры, разработчика РПД)

  
(подпись)

Бекиров Э.А.  
(ФИО)

Председатель  
учебно-методической комиссии  
Физико-технического института  
(наименование академии, института (филиала), реализующей дисциплину)

  
(подпись)

Рыбась А.Ф.  
(ФИО)

**Распределение объема дисциплины по видам работы**

Общий объем дисциплины	з.е.	2
Общий объем дисциплины	час	72
Объем аудиторной работы	час.	36
в том числе:		
лекции	час.	18
лабораторные работы	час.	
практические занятия (семинары)	час.	18
Объем самостоятельной работы	час.	36
в том числе		
экзамен	час.	

**Виды текущего контроля самостоятельной работы**

Вид	Семестр
Курсовой проект / работа	
Коллоквиум	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	
Реферат	
Эссе	
Творческое задание в области искусства	
Учебная история болезни	

**Формы промежуточной аттестации**

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	4
Зачет	

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Код(ы) и содержание компетенции(й) (согласно ФГОС ВО/СУОС ВО):

ОПК-1. Владение научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ПК-2. Способность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование, представлять результаты научных исследований энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и принципы планирования эксперимента, критерии оптимальности, разновидности и правила построения планов экспериментов; основы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа; методы оптимизации многофакторных объектов.

Уметь: проводить статическую оценку результатов экспериментов и применять различные критерии согласия для проверки статистических гипотез; выбирать план эксперимента, исходя из имеющихся возможностей и целей эксперимента; проводить оптимизацию объекта исследования.

Владеть: навыками планирования на основе теории эксперимента при решении различных инженерных задач; навыками корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов с привлечением стандартных пакетов.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Изученные ранее дисциплины логически и содержательно связанные с дисциплиной, в процессе изучения которых сформированы базовые знания для изучения дисциплины: «Ветроэнергетика. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии»; «Гелиоэнергетика. Способы и устройства преобразования лучистой возобновляемой энергии».

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: Знать: методологию изучения и методы исследования режимных свойств энергетических установок и систем; виды и способы планирования исследований и представления их результатов, анализа надежности и экономичности эксплуатации энергетических установок в электроэнергетической системе.

Уметь: применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромисса при решении задач многокритериальной оптимизации; использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии.

Владеть: готовностью использовать методы анализа вариантов проектирования и эксплуатации солнечных и ветровых электростанций; навыками самостоятельной постановки и решения задач планирования, анализа и оценки режимов работы энергетических установок.

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины является теоретической и практической базой: «Энергоустановки на основе возобновляемых видов»; «Аккумулирование энергии. Энергетические комплексы и их проектирование»; «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1. Содержание лекций

Разделы, темы, дидактические единицы <sup>1</sup>
Раздел 1. Методы статистического анализа эксперимента Планирование эксперимента и его задачи. Статистические методы анализа экспериментальных данных. Предварительная обработка экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализы.
Раздел 2. Методы планирования эксперимента Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

#### 3.2. Наименование лабораторных работ

Разделы, наименование лабораторных работ

#### 3.3. Содержание практических занятий (семинаров)

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1. Методы статистического анализа эксперимента Планирование эксперимента и его задачи. Статистические методы анализа экспериментальных данных. Предварительная обработка экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализы.
Раздел 2. Методы планирования эксперимента Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

#### 3.4. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1. Методы статистического анализа эксперимента

<sup>1</sup> Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п..

Планирование эксперимента и его задачи. Статистические методы анализа экспериментальных данных. Предварительная обработка экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализы.

## Раздел 2. Методы планирования эксперимента

Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

### 4. Контроль результатов обучения по дисциплине

**Текущий контроль и промежуточная аттестация** осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО КФУ им. В. И. Вернадского» и «Порядком применения балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования ФГАОУ ВО КФУ им. В. И. Вернадского».

Вид(ы) промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Форма(ы) проведения промежуточной аттестации – накопительно по результатам текущего контроля.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении

### 5. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1. Основная учебная литература

1. Степанов, П.Е. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Е. Степанов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1081131>.

2. Гиссин, В.И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие : [16+] / В.И. Гиссин ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. — 131 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016>

3. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140930>

#### 5.2. Дополнительная учебная литература

1. Медведев, П.В. Математическое планирование эксперимента : учебное пособие / П.В. Медведев, В.А. Федотов ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. — 98 с. : табл., граф., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481785>

2.. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 168 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056>

### **5.3. Методические материалы**

1. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 88 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

2. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113>

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Официальный сайт правительства Российской Федерации.]. – Режим доступа: <http://www.government.ru>.

Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.

Распорядительные и нормативные документы системы российского образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// http://минобрнауки.рф](http://http://минобрнауки.рф). – Загл. с экрана.

Приказы Министерства образования и науки России [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// http://минобрнауки.рф](http://http://минобрнауки.рф). . – Загл. с экрана.

Университетская библиотека ONLINE : [электронная библиотечная система]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>.

### **6. Перечень информационных технологий, используемых в образовательной деятельности**

<https://moodle.cfuv.ru>

### **7. Перечень применяемых современных образовательных технологий<sup>2</sup>**

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии; интерактивные лекции,

### **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности**

Реализация задач учебной дисциплины требует наличия лекционной аудитории, специализированного кабинета для семинарских занятий

---

<sup>2</sup> Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии; интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и т.п.