

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета компьютерных инженерий

Дата подписания: 14.07.2026 14:12:49

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФНГИ

Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планирование и обработка экспериментов с применением цифровых технологий

Направление подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и

электротехника

Направленность (профиль)/специализация

Цифровые технологии в электроэнергетике

Год начала обучения

2025

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

3

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Планирование и обработка экспериментов с применением цифровых технологий» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Планирование и обработка экспериментов с применением цифровых технологий».

3. Разработчик: Демин М.С., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Бирюк Б. Г. - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Планирование и обработка экспериментов с применением цифровых технологий» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-1. Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ПК-1} . Способен проводить эксперименты по заданной методике; обрабатывать и анализировать результаты исследований	Не проводит статистическую обработку данных. Не осуществляет постановку цели и определяет задачи при организации экспериментальных исследований. Не анализирует результаты экспериментальных исследований.	Проводит статистическую обработку данных. Осуществляет постановку цели и определяет задачи при организации экспериментальных исследований, но испытывает некоторые затруднения. Анализирует результаты экспериментальных исследований, но испытывает некоторые затруднения.	Проводит статистическую обработку данных. Осуществляет постановку цели и определяет задачи при организации экспериментальных исследований. Анализирует результаты экспериментальных исследований, но испытывает некоторые затруднения.	Проводит статистическую обработку данных. Осуществляет постановку цели и определяет задачи при организации экспериментальных исследований. Анализирует результаты экспериментальных исследований.
<i>ПК-4. Способен применять интеллектуальные системы управления в электроэнергетике</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 _{ПК-4} . Применяет языки программирования для решения профессиональных задач в области электроэнергетики и	Не умеет использовать базовые функции библиотеки Pandas и не может провести даже простейший анализ данных. Не способен применять статистические методы для анализа данных и не понимает основные принципы вероятностного анализа.	Знаком с основами библиотеки Pandas для анализа данных, может использовать её для выполнения простых задач. Имеет понимание базовых статистических методов и может применять их для анализа данных, включая расчёт средних значений, медианы и стандартного отклонения.	Студент владеет продвинутыми функциями Pandas и может проводить комплексный анализ данных. Умеет использовать библиотеку для визуализации данных. Имеет опыт применения	Студент обладает глубокими знаниями и навыками в анализе данных. Умеет проводить мультивариативный анализ, анализ временных рядов и прогнозирование, используя

	Не в состоянии интерпретировать результаты аналитической работы или применить их на практике.	Способен интерпретировать основные результаты аналитической работы и применить их в контексте электроэнергетики.	статистически х тестов для проверки гипотез и может интерпретировать их результаты в контексте исследования данных в области электроэнергетики. Может применять методы линейной регрессии и корреляционного анализа для оценки взаимосвязей между переменными.	соответствующие методы и алгоритмы.
--	--	---	---	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Функции и цели в эксперименте.	ПК-1
2.		Факторы в эксперименте	ПК-1
3.		Основные принципы организации эксперимента.	ПК-1
4.		Основные положения теории планирования эксперимента.	ПК-1
5.		Понятие математического моделирования.	ПК-1
6.		Правила выбора факторов эксперимента и требования, предъявляемые к ним.	ПК-1
7.		Точечная оценка параметров регрессионной модели эксперимента.	ПК-1
8.		Статистический анализ результатов.	ПК-1
9.		Критерии оптимальности планов регрессионного анализа.	ПК-1
10.		Дисперсионный анализ. Постановка задачи.	ПК-1
11.		Сущность дисперсионного анализа.	ПК-1
12.		Экспертный анализ. Основные понятия.	ПК-1
13.		Назначение и основные особенности планов первого порядка.	ПК-1
14.		Однофакторный эксперимент.	ПК-1
15.		Постановка полного факторного эксперимента.	ПК-1
16.		Постановка дробного факторного эксперимента.	ПК-1
17.		Назначение и основные особенности планов второго порядка.	ПК-1
18.		Принципы ортогонального центрального композиционного планирования.	ПК-1
19.		Принципы ротатабельного центрального композиционного планирования.	ПК-1
20.		Способы проверка однородности дисперсии.	ПК-1
21.		Проверка адекватности модели.	ПК-1
22.		Проверка статистической значимости коэффициентов регрессии.	ПК-1
23.		Способы проверки данных на наличие грубых погрешностей.	ПК-1
24.	d	Каким методом находятся коэффициенты регрессионной модели при многофакторном эксперименте? а) ковариационным анализом б) дисперсионным анализом с) методом корреляционного анализа	ПК-1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		d) наименьших квадратов	
25.	a	Для проверки согласованности мнений специалистов вычисляют: a) коэффициент конкордации b) критерий Стьюдента c) коэффициент Фишера d) коэффициент детерминации	ПК-1
26.	a	Какой доверительный интервал следует выбрать для обеспечения нахождения в нем случайных величин с вероятностью не выше 0,683? a) $\pm 1\sigma$ b) $\pm 2\sigma$ c) $\pm 3\sigma$ d) $\pm 5\sigma$	ПК-1
27.	b	Число опытов в плане ДФЭ 2^{6-2} меньше, чем в плане ПФЭ 2^6 : a) в два раза b) в четыре раза c) на восемь опытов d) на шестнадцать опытов	ПК-1
28.	c	Основополагающей идеей метода ДФЭ является: a) формальное приравнивание суммы нескольких факторов фактору, не входящему в эту сумму b) формальное приравнивание произведения нескольких факторов одному из факторов, входящему в это произведение c) формальное приравнивание произведения нескольких факторов фактору, не входящему в это произведение d) формальное приравнивание произведения всех факторов фактору, входящему в это произведение.	ПК-1
29.	b	Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы: a) планы, в которых число опытов равно числу факторов b) планы, в которых число опытов меньше числа факторов c) планы, в которых число опытов больше числа факторов d) планы, в которых число степеней свободы положительно.	ПК-1

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
30.	а	Вычисленные моменты распределения являются а) точечными оценками выборочных величин б) распределительными оценками вычисляемых величин с) квадратичным отклонением при вычислении точечных оценок д) дисперсией	ПК-1
31.		Какие библиотеки Python можно использовать для работы с вероятностными методами анализа данных?	ПК-4
32.		Как рассчитать среднее значение выборки в Python?	ПК-4
33.		Каковы основные шаги первичного вероятностного анализа данных в контексте электроэнергетики?	ПК-4
34.		Приведите пример, как числовая характеристика выборки может быть использована для прогнозирования нагрузки на энергосистему.	ПК-4
35.		Какие методы Python используются для визуализации распределения данных?	ПК-4
36.		Как провести первичный анализ данных с использованием Python для датасета с данными по потреблению электроэнергии?	ПК-4
37.		Какие визуализационные библиотеки Python наиболее подходят для разведочного анализа данных в области электроэнергетики?	ПК-4
38.		Какие статистические метрики наиболее важны при первичном анализе данных в области электроэнергетики?	ПК-4
39.		Приведите пример использования гистограммы для анализа распределения частоты сбоев в сети.	ПК-4
40.		Как в Python проверить гипотезу о равенстве средних двух выборок данных по потреблению электроэнергии?	ПК-4
41.		Какой тест использовать для проверки нормальности распределения данных в Python?	ПК-4
42.		Приведите пример статистической гипотезы, которую можно проверить на данных электроэнергетики.	ПК-4
43.		Как в Python рассчитать коэффициент корреляции Пирсона?	ПК-4
44.		Приведите пример, как корреляционный анализ может помочь в оптимизации распределения электроэнергии.	ПК-4
45.		Какие выводы можно сделать, если корреляция между двумя переменными близка к 1?	ПК-4

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
46.		Какие особенности корреляционного анализа важно учитывать при его применении в электроэнергетике?	ПК-4
47.		Какие еще методы кроме Пирсона можно использовать для определения корреляционных зависимостей?	ПК-4
48.		Как построить модель линейной регрессии в Python для прогнозирования потребления электроэнергии?	ПК-4
49.		Какие метрики качества модели линейной регрессии наиболее важны в контексте анализа данных в электроэнергетике?	ПК-4
50.		Приведите пример использования линейной регрессии для определения влияния температуры на потребление электроэнергии.	ПК-4
51.		Как проверить адекватность модели линейной регрессии для данных о потреблении электроэнергии?	ПК-4
52.		Как использовать анализ влияния факторов в Python для оценки влияния различных условий на потребление электроэнергии?	ПК-4
53.		Приведите пример, как методы анализа влияния факторов могут быть использованы для улучшения эффективности энергопотребления.	ПК-4
54.		Какие статистические методы в Python позволяют оценить взаимодействие между несколькими факторами в исследованиях в области электроэнергетики?	ПК-4
55.		В чем заключается метод анализа дисперсии (ANOVA) и как он применяется для анализа влияния факторов?	ПК-4
56.		Какие выводы можно сделать на основе анализа влияния факторов для планирования нагрузки на электросеть?	ПК-4
57.	с	Какая библиотека в Python наиболее часто используется для статистического анализа данных? a) TensorFlow b) PyTorch c) Pandas d) Matplotlib	ПК-4
58.	А	Какой метод используется для вычисления корреляции Пирсона между двумя переменными в Pandas? a) .corr(method='pearson') b) .correlation()	ПК-4

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		c) .pearson() d) .calculate correlation()	
59.	c	Какую функцию из scipy.stats используют для проверки нормальности распределения выборки? a) normtest() b) kurtosistest() c) shapiro() d) pearsonr()	ПК-4
60.	a	Для визуализации распределения частоты использования электроэнергии подходит: a) Гистограмма b) Линейный график c) Круговая диаграмма d) Столбчатая диаграмма	ПК-4
61.	a	Какой метод в Python позволяет легко удалить строки с пропущенными значениями из DataFrame? a) .dropna() b) .fillna() c) .remove_missing() d) .delete nulls()	ПК-4
62.	c	Какая функция из библиотеки matplotlib используется для создания гистограмм? a) plot() b) scatter() c) hist() d) bar()	ПК-4
63.	d	Какую библиотеку в Python обычно используют для выполнения линейной регрессии? a) Numpy b) Scipy c) Matplotlib d) Scikit-learn	ПК-4
64.	a	Какой параметр в функции train_test_split из sklearn.model_selection задает размер тестовой выборки?	ПК-4

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		a) test_size b) train_size c) size d) split_size	
65.	с	Какой тест используется для определения статистической значимости различий между средними двух выборок? a) ANOVA b) Тест Шапиро-Уилка c) t-тест d) Хи-квадрат тест	ПК-4

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ не соответствует заданным параметрам, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.