

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 13:18:46

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

нефтегазовой инженерии,

кандидат технических наук

Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы планирования и анализа эксперимента с применением цифровых технологий

Направление подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и

электротехника

Направленность (профиль)/специализация

Электроэнергетические системы и сети

Год начала обучения

2026

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 «Электроэнергетические системы и сети» 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: Заместитель главного инженера Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ» – «Ставропольэнерго» (Ставропольский край) И. С. Соловьев

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 «Электроэнергетические системы и сети» 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.
--	---	--	--	-------------------------------------

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

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

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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.