

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИИ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](http://s-o-i.org/1.1/TAS) DOI: [10.15863/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2022 Issue: 02 Volume: 106

Published: 17.02.2022 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



A.M. Kasimakhunova

Fergana Polytechnic Institute
ORCID: 0000-0002-1253-1955, Doctor of Technical Sciences,
Fergana, Uzbekistan,
a.kasimakhunova@ferpi.uz

M.A. Shakhodjaev

Fergana Polytechnic Institute
ORCID: 0000-0003-1646-0346,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Fergana, Uzbekistan,
m.shaxodjaev@ferpi.uz

TEACHING STUDENTS AND IMPARTING SKILLS OF SCIENTIFIC EXPERIMENTAL RESEARCH

Abstract: The paper under discussion describes the method of teaching young students the procedures for preparing, designing and manufacturing experimental equipment, as well as methods of processing the obtained results of researching the operating characteristics of solar converters. Particular attention is paid to inculcating research skills in gifted pupils and teaching them the accuracy of measurements, as well as compliance with safety rules when working with electric current.

Key words: science, research, method, technique, measurement, analysis, data processing, design, creation, installation.

Language: Russian

Citation: Kasimakhunova, A. M., & Shakhodjaev, M. A. (2022). Teaching students and imparting skills of scientific experimental research. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 02 (106), 230-234.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-02-106-29> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.02.106.29>

Scopus ASCC: 3304.

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ И ПРИВИВАНИЕ НАВЫКОВ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация: В статье приведены метод обучения молодых соискателей порядкам подготовки, проектирования и изготовления экспериментальной установки, а также способам обработки полученных результатов исследования рабочих характеристик солнечных преобразователей. Уделены особые внимания к прививанию навыков исследователей одаренным ученикам и приучению их к вопросам точности измерений, соблюдение правил безопасности при работе с электрическим током.

Ключевые слова: наука, исследование, метод, способ, измерение, анализ, обработка данных, проектирование, создание, установка.

Введение

Постановка задачи

Научно-исследовательские работы студентов обычно выполняются со стороны одарённых студентов. Молодое поколение, обладающие какой – то природной сверх способностью,

нередко удивляют своими творческими работами. Эти работы, хотя могут быть оригинальными техническими решениями, нередко нуждаются в коррекции. Кроме того, практически во всех учебных заведениях, постоянно встречаются учащиеся, желающие принимать участие в

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

рационализаторских и изобретательских работах. В связи с этим организуются различные кружки и клубы, позволяющие заниматься ручными творческими работами. Однако, следует отметить, что для формирования зрелого и грамотно действующего научного сотрудника, или магистра, аспиранта, докторанта, который смог бы правильно поставить перед собой цель научного исследования, провести теоретические исследования, а так же проводить экспериментальные исследования - требуются разработать дополнительные методы обучения по творческой деятельности.

Выбор методов теоретических исследований и выполнение определенных фундаментальных работ тоже требует определенных навыков. Однако, пока мы эту задачу отложив в сторону, приступим к пояснению отдельных моментов важных процедур экспериментальных исследований. Такой подход к делу позволяет обучать учащихся к правильной организации научно-исследовательской работы и получать достоверные результаты.

Недостаточный опыт и отсутствие учителей исследовательских работ нередко отражается на неуспеваемости выполняемых магистерских, докторских диссертаций. Исходя из вышеизложенного, авторы настоящей статьи делятся некоторыми идеями по необходимости разработки отдельных методов обучения и прививания навыков исследовательских работ среди учащихся по специализации альтернативные источники тока (солнечная энергетика). Этот фактор является важным особенно среди студентов технических профессиональных учебных заведений и институтов, университетов.

Методика подготовки к экспериментальному исследованию

Важным моментом подготовки к проведению испытаний, проверок или каких-либо измерений является подбор и подготовка всех элементов [1;2], приборов и узлов установки экспериментального исследования. Действие начинается созданием технического проекта установки. Причем, при проектировании систему измерительного комплекса, следует учитывать точность измерений, погрешности выбираемых

измерительных приборов, наличие влияния на выходные параметры и на измерение опытных образцов в установке, показательность, удобность, доступность каждому узлу и т.д. [3, с.120; 4, с.28]. Современная наука, техника и технология требует автоматизирование этих установок, включая исследований. Поэтому, как минимум 50% процентов работы, должна быть автоматизирована, такие как поддержание стабильной температуры или уровня вакуума, других постоянных величин, управление физических параметров, поэтапное поступление проверяемых образцов.

На рисунке 1 приведен порядок подготовки и выполнения работы экспериментальных исследований по изучению, проектированию и исследованию эксплуатационных характеристик солнечных преобразователей. Следует отметить, что создание таких установок по рекомендуемой последовательности и перечня позволяет измерить рабочие параметры не только фотоэлектрических преобразователей, но и термоэлектрических генераторов энергии, предназначенных в условиях сконцентрированного излучения [1]. Как видно из рисунка, что при проектировании экспериментальной установки необходимо предусмотреть измерение всех параметров с достаточной точностью и она должна быть многофункциональной. Такая наглядная последовательность рекомендуемой постановки задачи позволяет правильно планировать исследовательскую работу первоначальных неопытных исследователей, т.к. в данном случае, соискатель имеет возможности правильно и четко предоставить этапы работ, в которых следует обратить внимание на некоторые вопросы. При этом следует приучить молодого соискателя к максимальному использованию современных высокоточных приборов. Объяснить то, что от степени осведомленности соискателя современной техникой и технологией зависит качество его работы и полученные результаты. Нередко встречаются случаи допущения грубых ошибок в измерении показателей исследуемых образцов, в результате применения морально устаревших измерительных приборов и других оборудования.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Рекомендация по подготовке экспериментальной установки для исследования эксплуатационных характеристик преобразователей солнечной энергии в электрическую



Рис.1. Этапы проектирования и изготовление экспериментальной установки.

Немаловажным фактором является оценка погрешностей измерения [6, с.45]. Для прививания навыков скрупулёзного исследователя следует обучать его проводить измерения как минимум три раза, сопоставить данные, оценить варианты допущения ошибок и вычислить среднее значение полученного результата. Так например, использовать формулу:

$$x_{cp} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3};$$

где $x_1 + x_2 + x_3$ – соответственно результаты первого, второго и третьего измерения. Число 3 означает количество измерений.

Соискателю важно знать каким образом возможно получить точные зависимости параметров исследуемого образца. Это тоже требует определенного знания, т.к. на практике, практически всегда встречается одновременное влияние нескольких факторов на выходные параметры солнечных преобразователей. К числу таких факторов относятся температура окружающей среды, плотности светового излучения, запыленность фронтальных поверхностей и т. п. В таких случаях проектируемая и изготовленная установка должна позволять придерживать одни факторы неизменными при изменении других параметров в широких пределах. В качестве примера к этому, можно привести вариант поддержания постоянной температуры с помощью термостатов (при более теплых температурах) или парами азота, поддерживаемого в сосуде Дьюара и возгоняемого с помощью электрического нагревателя способом поддержания постоянным значения тока, протекаемого через нить нагревательного элемента и изменяющего

интенсивность светового излучения в широких пределах.

Поскольку вся исследовательская работа связана с электрическим током, существует угроза удара электрическим током [7;8, с.536], следовательно, важно обучать правилам техники безопасности в обязательном порядке. Однако, когда речь идет о подготовке молодых ученых или работе одаренных студентов с научными исследованиями, данная рекомендация крайне важна.

Методика обработки полученных результатов

Обработка полученных результатов, а также сделать соответствующие выводы необходимо выполнить правильно. Разумеется, в зависимости от направления исследования и типов исследуемых объектов, возможно применение различных методов анализа данных эксперимента. Поверхностный анализ данных измерений не даёт точного представления о полученном. Кроме того, не следует ограничиться только цифровыми данными, которые получают от измерительных приборов. Наиболее приемлемой в этом случае является работа с графиками. Графики наглядно показывают ход процесса, особенно зависимость параметров друг от друга. При цифровом анализе визуальная оценка не всегда даёт возможность правильно оценить. Но, построение графиков также требует определенных навыков., т.к. в некоторых случаях графики строятся на основе полученных точек с помощью измерительного прибора. Они могут быть недостаточными для точности. Кроме того, усреднение значений зависит от интерполяции и экстраполяции графика. Так например, на рисунке 2 показаны два вида усреднения трех точек полученных по

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

экспериментальным данным. Две кривые усреднения абсолютно не повторяют друг друга. Хотя они оба кривые получены на основе этих трех точек. Здесь уже соискатель может ошибиться. Поэтому необходимо объяснить правильного построения графиков. Известно то, что при любых измерениях показание параметров снимается шаговым образом. Между этими измерениями существуют интервал. И, при построении графиков, этот интервал соединяется либо прямой, либо кривой линией. Это называется **интерполяцией** (рис.3а). Продолжение кривого за пределами измеренных точек принято называть **экстраполяцией** (рис.3б). Эти две процедуры должны выполняться исходя из закономерностей

изменения точек (или, кривых). Последнее является наглядным при показе насыщения того, или другого параметра. Любой соискатель должен быть внимательным к скачкообразному изменению одного, или несколько точек при получении измерительных данных. Не редко под таким результатом скрывается какая-то научная новизна, или ошибка измерений. В таких случаях следует проанализировать физику или химию процесса. Если соискатель специалист по техническим вопросам (возможно не опытным), то обсуждение результатов эксперимента с профессиональными теоретиками не будет бесполезным.

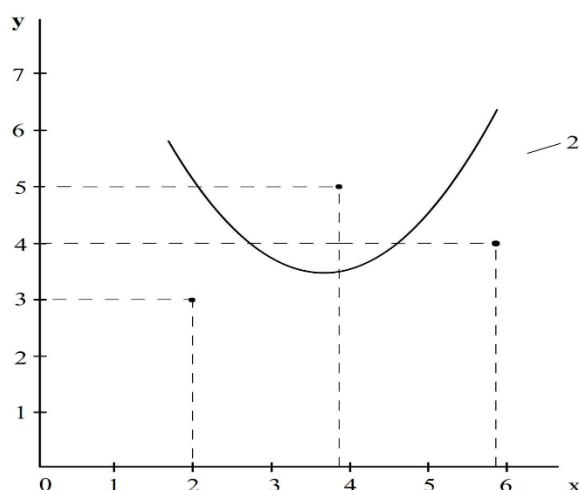
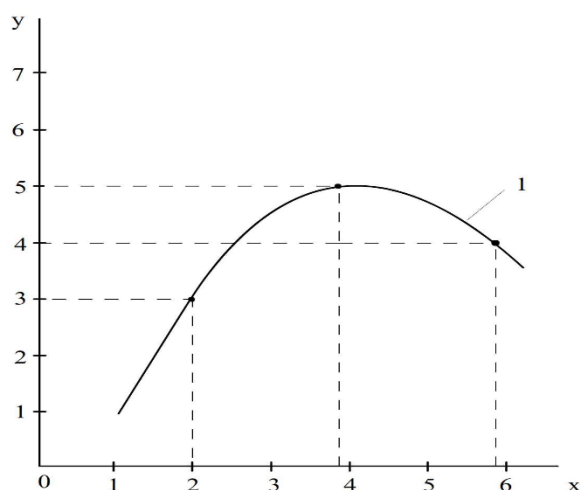


Рис.2. Усреднение полученных трех экспериментальных точек. 1-правильное, 2-неправильное.

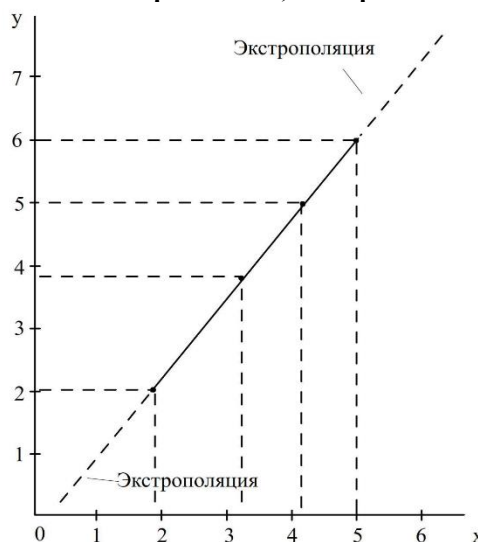
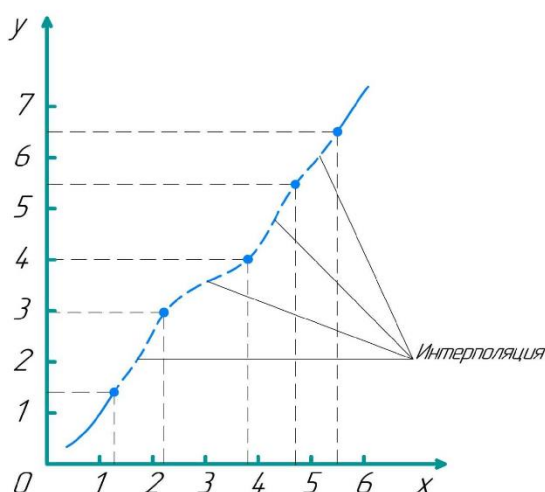


Рис.3. Соединение экспериментальных точек и продолжение графика по форме кривой

За последние годы стало популярной форма исследовательских работ моделирования и программирования. Существуют компьютерные возможности с автоматическим построением графиков с высокой точностью. По этой причине обучающихся следует приучить к

программированию исследовательских работ с ранних лет. Для этого наиболее эффективным является прививание навыков понимания физических процессов, протекающих в объеме исследуемого образца [9, с.14026; 10, с.253] и умения сочетания с математическими формулами.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Заклучение

Исходя из приведенных выше изложений и рекомендаций можно сделать вывод о том, что для подготовки молодых ученых и исследователей науки, следует выполнить особый подход. Однако этот вопрос, то есть подготовка научных кадров и выполнение научных работ ими в реальной жизни происходит без индивидуального предварительного обучения. Это отражается в чрезвычайной продолжительности выполнения и подготовки диссертационных работ. Методы разнообразны и каждая профессия требует своего наиболее эффективного подхода. При переходе к обучению студентов магистров, аспирантов и докторантов, которые работают над диссертациями на соискание ученых степеней

доктора философии, навыкам выполнения научных исследований, несомненно увеличится число молодых ученых, изобретателей и рационализаторов. В настоящей статье рассмотрен вопрос, касающийся только исследователей по солнечной энергетике. Несмотря на высокий опыт и профессионализм, специалисты по педагогическим наукам не смогут обучать студентов профессиональных образовательных учреждений и технических высших учебных заведений. Причиной этого является не квалификация по техническим наукам. Поэтому следует расширить опыт научных сотрудников, экспериментаторов и ученых в области обучения молодежи исследовательским работам.

References:

1. Kasimahunova, A.M. (2003). *Fototermojelektricheskie preobrazovateli i ih primenenie*. Monografija. Tehnika, G.Fergana.
2. Kasimahunova, A.M., Nasretidinova, F.N., & Jeraliev, A.H. (2006). *Issledovanie jenergeticheskikh parametrov poluprovodnikovogo fototermopreobrazovatelja, prednaznachennogo dlja raboty v uslovijah selektivnogo osveshhenija*. Tez. dokl. vtoroj mezhd. nauchn. prak. konf. «Issledovanie, razrabotka i primenenie vysokih tehnologij v promyshlennosti», Sankt-Peterburg, 3gl.
3. Fjalkovskij, A.L. (2014). *Polevaja jeksperimental'naja ustanovka dlja issledovanija real'noj tochnosti poluchenija koordinat s ispol'zovaniem global'nyh navigacionnyh sputnikovyh sistem*. Sb. dok. VI mezhdunarodnoj nauchn. prakt. konf. «Nauchno-tehnicheskoe tvorchestvo molodjozhi — put' k obshhestvu, osnovannomu na znanijah». (pp.120-122). Moscow.
4. Fjalkovskij, A.L. (2018). *Jeksperimental'naja ustanovka dlja issledovanija metodov obrabotki dannyh, poluchennyh s ispol'zovaniem GNSS*. *Izvestija VUZ. Geodezija i ajerofotos'emka*, T.62, №1, pp.27-31.
5. (2005). *Pogreshnost' izmerenij. Klassifikacija. Spravochnik metrologa*. (p.568).
6. Demidova, N. V. (2012). *Vidy pogreshnostej. Metrologija, standartizacija i sertifikacija*. Razdel Tehnicheskaja literatura. (p.45).
7. Markulov, P. (2019). *Delimsja opytom. Tehnika bezopasnosti pri rabote s jelektrichestvom*. Retrieved from <https://lemzspb.ru > tehnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-...> **Техника безопасности при работе с электрическим током.**
8. Kasimahunova, A.M., & Shahodzhaev, M.A. (2021). *Metodika obuchenija studentov po zonnoj teorii primenenija metoda «armija jelektronov»*. *Bulleten' nauki i praktiki/Bulletin of Science and Practice*, <https://www.bulletennauki.com>, T. 7, №9, pp. 535-541. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70>.
9. Kasimakhunova, A.M., & Nazirjonova, Sh.S. (2020). *Mehtods of teaching studens in higher technical schools*. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, Vol.7, Issue 6, June 2020. India, pp.14026-14030.
10. Kasimakhunova, A.M., & Shakhodjayev, M.A. (2021). *The effectiveness of interactive methods in teaching solar energy in higher and vocational educational institutions*. *Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology*, Vol. 6, issue (1), 2021, pp. 252-256.