

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА
ДАННЫХ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Физика и Математика
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	7

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов навыков математической обработки результатов учебного физического и педагогического эксперимента.

Задачи дисциплины:

- 1) сформировать понятийный аппарат, используемый для описания учебного физического и педагогического эксперимента в дидактике физики;
- 2) способствовать развитию экспериментальных умений студентов и навыков методической работы;
- 3) познакомить студентов с основными понятиями и методами статистической обработки результатов учебного физического и педагогического эксперимента;
- 4) формирование способностей применять при обработке данных исследования современных информационных технологий и программных средств, а также цифровых ресурсов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Код компетенции	ОПК-9
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Тип задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	педагогический сопровождения	демонстрация фрагмента внеурочного занятия
вовлечение обучающихся в социально значимую деятельность (волонтерство, проектная деятельность)		проект педагогического эксперимента для педагогической практики

нормативно-правовое и методическое обеспечение воспитательного процесса	методический	участие обучающихся в конкурсах проектов
---	--------------	--

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы качественного и количественного анализа данных» относится к обязательной части учебного плана, модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Требования к предварительной подготовке обучающегося: знания по физике и математике в объеме школьного курса. При изучении дисциплины используются знания, полученные при изучении педагогики, психологии, дисциплин предметно-методического модуля по профилю Математика; дисциплина вносит вклад в изучение методики обучения физике и выполнение курсовой и выпускной квалификационной работы.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	
СЕМЕСТР 7			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		—	
Занятия семинарского типа		—	
Практические занятия		36	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины	Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
1. Введение. Основные понятия. Структура физического эксперимента.	8	4	2		2			4
2. Структура педагогического эксперимента. Сравнительный педагогический эксперимент.	24	12	2		8		2	12
3. Задачи статистических методов. Виды измерительных шкал.	8	4	2		2			4
4. Средние величины как меры центральной тенденции.	12	6	2		4			6
5. Использование электронных таблиц для обработки экспериментальных данных.	12	6	2		4			6
6. Использование системы компьютерной верстки <i>TeX</i> для оформления результатов эксперимента.	12	6	2		4			6

7. Оценка нормальности распределения. Критерии определения достоверности.	32	16	4		12			16
Всего	108	54	16		36		2	54

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 7

Лекция 1.

Тема: Введение. Основные понятия. Структура физического эксперимента.

Краткая аннотация к лекции.

Современные способы сбора данных. Основные понятия, относящиеся к педагогическому эксперименту. Функции эксперимента. Структурная формула эксперимента. Учебное экспериментальное исследование в физике.

Лекция 2.

Тема: Структура педагогического эксперимента. Сравнительный педагогический эксперимент.

Краткая аннотация к лекции.

Структура и содержание педагогического эксперимента в дидактике физики: формулировка цели и проведение педагогического эксперимента. Структура традиционного педагогического эксперимента в общем виде. Требования к оптимизации результатов педагогического эксперимента. Технология разработки педагогического эксперимента.

Лекция 3.

Тема: Задачи статистических методов. Виды измерительных шкал.

Краткая аннотация к лекции.

Задачи статистических методов обработки результатов педагогических исследований. Значение статистических методов. Виды измерительных шкал: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений. Лучшие шкалы для педагогических исследований.

Лекция 4.

Тема: Средние величины как меры центральной тенденции.

Краткая аннотация к лекции.

Меры центральной тенденции: среднее арифметическое значение, мода, медиана. Методика определения моды. Методика определения медианы. Методика определения средней арифметической величины.

Лекция 5.

Тема: Использование электронных таблиц для обработки экспериментальных данных.

Краткая аннотация к лекции.

Возможности использования программы *Excel* для быстрого расчета моды, медианы, среднего арифметического значения, дисперсии выборки, максимального и минимального значения выборки. Графическое представление результатов (графики, диаграммы).

Лекция 6.

Тема: Использование системы компьютерной верстки *TeX* для оформления результатов эксперимента.

Краткая аннотация к лекции.

Правила набора текста и формул. Вставка рисунков. Конструирование таблиц. Оформление и верстка текста.

Лекция 7-8.

Тема: Оценка нормальности распределения. Критерии определения достоверности.

Краткая аннотация к лекции.

График нормального распределения (кривая Гаусса). Правило трех сигм. Определение достоверности различий между двумя зависимыми результатами по t-критерию Стьюдента. Определение достоверности различий между двумя независимыми результатами по t-критерию Стьюдента. Определение достоверности различий по критерию χ -квадрат.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 7

Практическое занятие 1.

Тема: Введение. Основные понятия. Структура физического эксперимента.

Перечень заданий:

1. Рассмотрите классификацию учебного физического эксперимента по организационному признаку, учитывая деятельность учителя и обучающихся.
2. Выберите тему школьного курса физики. Предложите и опишите демонстрационный и фронтальный эксперименты по выбранной теме согласно структуре учебного физического эксперимента.
3. Для выбранной темы предложите самостоятельный эксперимент, который обучающиеся смогут выполнить в домашней лаборатории.

Практическое занятие 2.

Тема: Структура педагогического эксперимента.

Перечень заданий:

1. Выделите характерные черты педагогического эксперимента.
2. Обсудите назначение различных видов педагогического эксперимента.
3. Приведите конкретные примеры реализации отдельных элементов дидактической структуры педагогического эксперимента.

Практическое занятие 3-4.

Тема: Структура педагогического эксперимента.

Перечень заданий:

1. Разработайте проект тренировочного педагогического эксперимента.
2. Определите цель и задачи эксперимента.
3. Проведите анализ физического содержания для экспериментальной проверки в соответствии с критериями отбора содержания.

Практическое занятие 5.

Тема: Структура педагогического эксперимента.

Перечень заданий:

1. Разработайте содержание и методику математической обработки результатов тренировочного педагогического эксперимента.
2. Обсудите способы представления количественных результатов эксперимента.
3. Обработайте с помощью методов математической статистики результаты тренировочного педагогического эксперимента.

Практическое занятие 6.

Тема: Виды измерительных шкал.

Перечень заданий:

1. Какие типы шкал представлены в каждом из предложенных ниже случаев?
 1. Уровень интеллекта – объекты
Высокий уровень интеллекта – Алексеев
Средний уровень интеллекта – Сергеев

Низкий уровень интеллекта – Леонидов

2. Объект – рост
Сергеев – 1,80
Алексеев – 1,60
Леонидов – 1,74
3. Шкала твердости минералов предложена в 1811 г. немецким ученым Ф. Моосом и до сих пор распространенная в полевой геологической работе. Взял набор 10 эталонных минералов для определения относительной твердости методом царапания. За 1 принят тальк, за 2 – гипс, за 3 – кальцит и так далее до 10 – алмаз. Любому минералу соответственно однозначно может быть приписана определенная твердость. Если исследуемый минерал, допустим, царапает кварц (7), но не царапает топаз (8), то соответственно его твердость будет равна 7.
2. Пусть в каком-то классе 14 детей являются единственным ребенком в семье, 11 детей имеют брата или сестру, 5 детей – двух, 3 ребенка – трех и 1 ребенок – четырех братьев и сестер. Определите модальную группу. Рассчитайте частоты групп.
3. Проранжировать выборку по правилу «большему значению – меньший ранг»: {111, 104, 115, 107, 95, 104, 104}
4. Проранжировать выборку по правилу «меньшему значению – меньший ранг» {20, 25, 8, 7, 20, 14, 27}.

Практическое занятие 7-8.

Тема: Использование электронных таблиц для обработки экспериментальных данных.

Перечень заданий:

1. По результатам измерения постройте статистическое распределение и его график:
8; 9; 4; 5; 6; 3; 8; 6; 8; 1; 3; 8; 8; 6; 8; 6; 3; 3; 2; 1; 7; 1; 2; 2; 7; 4.
2. По результатам измерения построить непрерывное распределение и его график, если известно, что концы интервала являются целыми числами, длина каждого интервала равна 1:
10,7; 12,3; 13,9; 11,4; 17,4; 16,6; 15,2; 16,2; 17,3; 11,9; 15,3; 14,4; 13,7; 12,5; 14,8; 12,4; 16,1; 15,7; 16,1; 16,2.
3. Наглядно представьте результаты педагогического эксперимента.
Результаты начального среза знаний в группе учащихся представлены в таблице. Через два дня после оригинального внеурочного занятия был проведен конечный срез, включающий такие же задания, как и начальный. 1) Внесите экспериментальные данные в электронные таблицы и оформите их наглядно и удобно. 2) С помощью гистограммы сопоставьте результаты выполнения каждого из заданий до и после внеурочного занятия. 3) Постройте гистограмму, позволяющую проанализировать, как изменилось распределение учащихся по итоговым оценкам теста. 4) Для каждой гистограммы продумайте и сделайте подписи осей, столбцов, названия рядов данных, чтобы гистограмма была наиболее информативна. 5) Подберите цвет столбцов, толщину линий контура, шрифты подписей, чтобы гистограмма убедительно выглядела и в электронном, и печатном виде.

ФИО	Начальный срез (тест), номер задания				
	1	2	3	4	5
Ученик 1	–	+	+	–	+
Ученик 2	–	–	–	–	–
Ученик 3	–	–	–	–	–
Ученик 4	+	–	–	+	–
Ученик 5	–	–	–	–	–
Ученик 6	–	–	–	–	–

Конечный срез (тест), номер задания				
1	2	3	4	5
+	+	+	–	+
+	+	–	+	–
–	+	+	+	+
+	+	–	+	–
–	–	+	–	+
–	–	+	+	–

Ученик 7	+	+	–	+	+
Ученик 8	–	–	–	–	–
Ученик 9	–	–	+	+	+
Ученик 10	–	–	+	+	–
Ученик 11	–	–	–	–	–
Ученик 12	–	–	–	–	–
Ученик 13	–	–	–	+	+
Ученик 14	–	+	+	+	+
Ученик 15	+	–	+	–	+
Ученик 16	–	–	–	–	–
Ученик 17	–	–	–	–	+
Ученик 18	–	–	+	+	+
Ученик 19	–	–	+	–	–
Ученик 20	–	–	–	–	–
Ученик 21	–	–	–	–	–
Ученик 22	–	–	–	+	+

+	+	+	+	+
–	+	–	–	–
–	–	+	+	+
+	+	+	+	–
+	+	–	–	+
+	–	+	+	–
–	+	–	+	+
–	+	+	+	+
+	+	+	+	+
–	+	–	+	–
+	–	–	–	+
–	–	+	+	+
–	+	+	–	–
+	+	–	–	+
–	+	–	+	–
+	+	+	+	+

Практическое занятие 9.

Тема: Средние величины как мера центральной тенденции.

Перечень заданий:

1) По рабочей тетради повторите определение моды и частные случаи нахождения моды. Для какой шкалы понятие моды применяется наиболее часто? Приведите пример. 2) Повторите что такое медиана и для каких шкал применяется понятие медианы. 3) Повторите что такое средняя арифметическая величина и поясните соответствующую формулу. 4) Используя электронные таблицы, найдите моду, медиану и среднее арифметическое баллов ЕГЭ по физике, приведенных в таблице, по правилам, описанным в пособии. Проанализируйте результат и сделайте вывод. 5) Выполните анализ данных, используя возможности описательной статистики в Excel.

ФИО	Баллы ЕГЭ
Ученик 1	42
Ученик 2	91
Ученик 3	88
Ученик 4	87
Ученик 5	94
Ученик 6	95
Ученик 7	49
Ученик 8	83
Ученик 9	48
Ученик 10	48
Ученик 11	50
Ученик 12	85
Ученик 13	40
Ученик 14	35
Ученик 15	72
Ученик 16	91

Практическое занятие 10.

Тема: Средние величины как мера центральной тенденции.

Перечень заданий:

1. Найдите моду, медиану и среднее арифметическое выборки:

- 1) 1, 5, 5, 8, 10;
- 2) 3, 10, 12, 12, 18;
- 3) -8, -8, -5, -5, 0, 2;
- 4) -4, -4, 0, 2, 9, 9;
- 5) -1, 12, -6, -7, 13, -2, 10, -2, -9;
- 6) 4, -10, 13, 8, -6, -3, -1, 13, -6;
- 7) 16, -2, -8, 10, 14, -6, -2, 11.

2. Рассчитайте средний возраст студентов в группе из 20 человек:

№ п\п	Возраст (лет)	№ п\п	Возраст (лет)	№ п\п	Возраст (лет)	№ п\п	Возраст (лет)
1	18	6	20	11	22	16	21
2	18	7	19	12	19	17	19
3	19	8	19	13	19	18	19
4	20	9	19	14	20	19	19
5	19	10	20	15	20	20	19

3. При проведении социологического опроса о количестве и возрасте детей в семьях в 20 квартирах одного дома были получены следующие данные о возрасте детей (в годах):
2, 16, 4, 5, 4, 7, 12, 10, 8, 7, 2, 4, 12, 6, 4, 8, 12, 5, 2, 4, 12, 5, 4, 8, 5, 6, 4, 4, 5, 4, 6, 5, 5, 10, 6, 8, 5, 6, 10, 6.

Заполните таблицу:

Возраст (лет)	Количество детей данного возраста
2	
4	
5	
6	
7	
8	
10	
11	
12	
16	

Вычислите:

1. Средний возраст детей (среднее арифметическое) с помощью калькулятора.
2. Медиану возрастов.
3. % детей, чей возраст меньше среднего и чей возраст больше среднего.
4. % детей, чей возраст меньше, чем медиана.

Какие выводы могли бы вы сделать на основе каждой из средних оценок?

Практическое занятие 11.

Тема: Использование системы компьютерной верстки *TeX* для оформления результатов эксперимента.

Перечень заданий:

1. Правила набора текста.

Наберите в издательской системе *TeX* текст, предложенный преподавателем, сохраняя внешний вид, структуру текстового файла, знаки и выделения текста: комментарии, абзацы, красные строки, пробел, неразрывный пробел, полпробела, тире, дефис, кавычки, многоточие, ударение, курсив, жирный, наклонный, машинописный. Шрифты. Выравнивание текста, боксы. Вертикальные и горизонтальные отступы, линии. Переносы слов и текста. Нумерация, списки. Оформление списка литературы.

2. Набор формул.

В подготовленный текст вставьте и пронумеруйте формулы. Оформите ссылки на формулы. Используйте русские слова и буквы в формулах.

3. Вставка рисунков.

Подготовьте рисунки с необходимым расширением для вставки в документ. Сделайте подписи и пронумеруйте рисунки. Оформите ссылки на рисунки в тексте. Вставьте рисунки, используя обтекание рисунка текстом справа, слева и разное масштабирование.

Практическое занятие 12.

Тема: Использование системы компьютерной верстки *TeX* для оформления результатов эксперимента.

Перечень заданий:

1. Конструирование таблиц.

Создайте таблицу, содержащую результаты начального и конечного среза знаний в группе учащихся (практическое занятие 8). Выровняйте текст в таблице. Оформите ссылку в тексте на таблицу.

2. Оформление и верстка текста.

Окончательное оформление документа: титул; колонтитулы; оглавление; автоматические ссылки на рисунки, формулы, источники из списка литературы, нумерация страниц.

Практическое занятие 13.

Тема: Оценка нормальности распределения.

Перечень заданий:

1. В рабочей тетради запишите, какое распределение экспериментальных результатов называется *нормальным*: нарисуйте график распределения, поясните особенности массива экспериментальных данных, соответствующих нормальному распределению.

2. Сформулируйте правило трех сигма.

3. В таблице представлены результаты тестирования учащихся: количество правильно выполненных заданий. Графически и аналитически выясните, является ли распределение этих результатов нормальным.

ФИО	Результат	Ученик 21	3
Ученик 1	7	Ученик 22	7
Ученик 2	5	Ученик 23	5
Ученик 3	6	Ученик 24	6
Ученик 4	8	Ученик 25	4
Ученик 5	9	Ученик 26	8
Ученик 6	7	Ученик 27	5
Ученик 7	9	Ученик 28	7
Ученик 8	8	Ученик 29	6
Ученик 9	6	Ученик 30	4
Ученик 10	8	Ученик 31	8
Ученик 11	5	Ученик 32	10
Ученик 12	7	Ученик 33	7
Ученик 13	9	Ученик 34	6
Ученик 14	6	Ученик 35	11
Ученик 15	7	Ученик 36	8
Ученик 16	8	Ученик 37	7
Ученик 17	5	Ученик 38	9
Ученик 18	10	Ученик 39	7
Ученик 19	4	Ученик 40	6
Ученик 20	8	Ученик 41	9

Практическое занятие 14-15.

Тема: Критерии определения достоверности.

Перечень заданий:

1. Разделитесь на две подгруппы и изучите вопросы:
 - Критерий Макнамары.
 - Z-критерий знаков.
2. Выступите перед товарищами с изученными вопросами. Составьте в рабочей тетради конспект по выступлению.

Практическое занятие 16-18.

Тема: Критерии определения достоверности.

Перечень заданий:

1. Письменно в рабочей тетради, своими словами кратко ответьте на вопросы: 1) для чего нужна оценка достоверности различий в педагогическом эксперименте? 2) в каком случае результаты педагогического эксперимента являются зависимыми? 3) независимыми? 4) какую роль играет количество испытуемых? 5) что означает ситуация, когда различия в результатах педагогического эксперимента статистически недостоверны?
2. Проведите оценку достоверности различий результатов педагогического эксперимента по оценке научной грамотности, проведенного 18-25 февраля 2022 года: 1) для зависимых результатов; 2) для независимых результатов.

ФИО	18 февраля, номера заданий												Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
В.А.М.	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Т.В.А.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
П.В.С.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
П.А.Г.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4
Т.Н.Ф.	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
К.Т.В.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Б.А.Е.	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5
К.Ю.А.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	9
К.К.М.	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	6
П.А.А.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	8
Ш.Е.А.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
М.Т.Ю.	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
К.К.А.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5

Дополнительное образование детей и взрослых

Студенты бакалавриата и магистратуры, будущие учителя физики

ФИО	25 февраля, номера заданий												Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Б.А.Е.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6
К.Т.В.	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	8
П.В.С.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	6
Т.В.А.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8
В.А.М.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
Т.Н.Ф.	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	5
К.Е.С.	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4
Г.А.А.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Ч.М.В.	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5
И.Л.В.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	8
К.А.Н.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	6
К.А.А.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5
Г.А.Ф.	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5
К.К.А.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10

Дополнительное образование детей и взрослых

Студенты бакалавриата

Ш.Е.А.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	ата и магистратуры, будущие учителя физики
К.К.М.	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9	
М.Т.Ю.	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	
К.Ю.А.	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 7

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Контрольная работа «Проектирование педагогического эксперимента».

Перечень заданий:

1. Требования к оптимизации результатов педагогического эксперимента.
2. Технология разработки педагогического эксперимента.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: 1) оформление конспекта при подготовке к практическому занятию; 2) подготовка доклада к практическому занятию (изучение источников информации, выделение главного, анализ, систематизация, формулировка основных мыслей и собственных суждений, оформление текста доклада в рабочей тетради, выучивание, подготовка компьютерной презентации); 3) подготовка к контрольной работе (поиск информации в конспекте и других различных источниках, критический анализ и синтез, выучивание).

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Глотова, М.Ю. Математическая обработка информации: учебник и практикум для вузов / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 341 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18521-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535237> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Тропин, М.П. Основы математической обработки информации: учебное пособие для вузов / М.П. Тропин. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 185 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14978-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544136> (дата обращения: 07.03.2025).

5.2. Дополнительная литература

1. Бусыгина, Н.П. Качественные и количественные методы исследований в психологии: учебник для вузов / Н.П. Бусыгина. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 423 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03063-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535923> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Основы математической обработки информации : учебник и практикум для вузов / Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитонова ; под общей ре-

- дакцией Н. Л. Стефановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01267-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511721> (дата обращения: 07.03.2025).
3. Семенов, В.А. Математические методы в гуманитарных исследованиях: учебное пособие для вузов / В.А. Семенов, В.А. Макаридина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15194-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540532> (дата обращения: 07.03.2025).
4. Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях: учебное пособие / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 273 с. — ISBN 978-5-4497-4153-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148497.html> (дата обращения: 08.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Основные методы педагогических исследований. — URL: <https://www.ckofr.com/pedagogika/528-osnovnye-metody-pedagogicheskix-issledovaniy>
2. Методы педагогического исследования. — URL: http://www.bsu.ru/content/page/1415/hec/golavskaya/module3/3_2.html
3. В помощь педагогам дополнительного образования. — URL: <https://nsportal.ru/cvrmagdagachi/v-pomoshch-pedagogam-dopolnitelno-go-obrazovaniya>

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории 201, 209, 211.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

За факт посещения занятий баллы не ставятся. Рейтинг формируется на основе оценок за *контрольные работы по теории*, проверяющие усвоение теории и уровень практических умений студентов в соответствии с формируемыми компетенциями. Оценка осуществляется на основе пятибалльной системы оценивания.

Тренировочный педагогический эксперимент проводится в форме реального формирующего педагогического эксперимента на группе сокурсников, выявляющего эффективность разработанных методических воздействий. На подготовительном этапе студенты разрабатывают содержание обучения и средства входного и выходного контроля. На основном этапе студенты проводят элемент урока, осуществляют диагностику уровня сформированности знаний и умений учащихся. На заключительном этапе студенты проводят рефлексию своих достижений, оформляют отчет по эксперименту. Студентам выставаются оценки отдельно за подготовку к проведению эксперимента, проведение эксперимента и отчет по результатам педагогического эксперимента.

Оценки, полученные по всем контрольным мероприятиям, суммируются. Зачет ставится автоматически, если средний балл по результатам рейтинга не меньше 3 и студент имеет тетрадь с конспектами всех лекций, практических занятий и заданий для самостоятельной работы.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

Номер измене- ния	Содержание изменений	Номер и дата распоряди- тельного документа о внесении изменений
1		
2		
3		
4		
5		
6		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Методы качественного и количественного анализа данных» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Методы качественного и количественного анализа данных» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Код компетенции	ОПК-9
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа по теории, тренировочный педагогический эксперимент.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1: контрольная работа по теории

Типовые контрольные работы по теории

Типовая контрольная работа 1: Этапы педагогического исследования

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Время выполнения заданий: 90 минут

1. Перечислите последовательность этапов педагогического исследования. Дайте краткую характеристику каждому из этапов.
2. Приведите пример формулировки объекта и предмета исследования в дидактике физики.

Типовая контрольная работа 2: Методы педагогического исследования. Педагогический эксперимент.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Время выполнения заданий: 90 минут

1. Методы теоретического и экспериментального исследования.
2. Классификация педагогического эксперимента.
3. Дидактическая структура педагогического эксперимента.

Типовая контрольная работа 3: Статистические методы в педагогических исследованиях.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Время выполнения заданий: 90 минут

1. Сущность статистической обработки результатов педагогического исследования.
2. Критерий Макнамары. Критерий «хи-квадрат». Z-критерий знаков.

Критерии оценивания контрольной работы по теории: оценка «отлично» выставляется в случае, если материал воспроизведен верно в полном объеме; оценка «хорошо» выставляется в случае, если материал воспроизведен верно, но не в полном объеме, однако включает все наиболее важные понятия, в тексте ответа допускается 2-3 неточности; оценка «удовлетворительно» выставляется, если материал изложен не в полном объеме, отсутствуют описания нескольких важных понятий, в тексте ответа присутствуют 2-3 грубые ошибки; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если в работе представлены результаты ниже, чем соответствуют оценке «удовлетворительно».

Форма контроля 2: тренировочный педагогический эксперимент

Типовой тренировочный педагогический эксперимент.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Время выполнения заданий: 45 минут.

Порядок проведения: тренировочный педагогический эксперимент проводится в форме реального формирующего педагогического эксперимента на группе сокурсников, выявляющего эффективность разработанных методических воздействий. На подготовительном этапе студенты разрабатывают содержание обучения и средства входного и выходного контроля. На основном этапе студенты проводят элемент урока, осуществляют диагностику уровня сформированности знаний и умений учащихся. На заключительном этапе студенты проводят рефлексию своих достижений, оформляют отчет по эксперименту.

Критерии оценивания тренировочного педагогического эксперимента. Оценка осуществляется по реализации основных этапов педагогического эксперимента: выделение цели эксперимента, определение объекта и средства обучения, выделение элемента учебного

материала, подлежащего усвоению, определение последовательности проведения педагогического эксперимента, выделение совокупности наблюдаемых педагогических явлений, определение основного результата или основного дидактического явления, измерение количественных характеристик основного явления, определение связи полученного результата с результатами текущих проверок знаний, теоретическое обоснование основного результата, прогнозирование новых педагогических и дидактических явлений. За каждый верно выполненный и отраженный в отчете элемент педагогического эксперимента студент получает 0,5 балла. Студентам выставляются оценки отдельно за подготовку к проведению эксперимента, проведение эксперимента и отчет по результатам педагогического эксперимента.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ИОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2. ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Примерные вопросы и задания к зачету

Теоретическая часть

1. Цель и назначение педагогических исследований.
2. Этапы педагогического исследования.
3. Методы теоретического исследования.
4. Методы экспериментального исследования.
5. Виды педагогического эксперимента.
6. Дидактическая структура педагогического эксперимента.
7. Требования оптимальности педагогического эксперимента.
8. Сущность статистической обработки результатов педагогического исследования.
9. Критерий Макнамары. Критерий «хи-квадрат». Z-критерий знаков.
10. t-критерий Стьюдента.
11. Средние величины.
12. Критерии эффективности проверяемых в эксперименте методических систем.

Практическая часть

Разработайте проект педагогического эксперимента по произвольной тематике, оформив его в соответствии с дидактической структурой педагогического эксперимента.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Сформирован	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирован	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

	<p>ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>
--	---

Время выполнения заданий: 30 минут

ИУК-1.1.

- Укажите научное значение термина «статистика»
 - а) сбор сведений о различных общественных явлениях;
 - б) различные статистические сборники;
 - в) наука, изучающая количественные показатели и закономерности развития социально-экономических явлений;
 - г) различного рода цифровые и числовые данные.
- Статистическая совокупность – это
 - а) любое предметное множество явлений природы и общества;
 - б) множество элементов, обладающих общими признаками;
 - в) множество реальных объектов, явлений и процессов, имеющих единую качественную основу, но отличающихся по ряду признаков;
 - г) математическое множество.
- Шкала – это
 - а) числовая система, где отношения между различными свойствами объектов выражены свойствами числового ряда;
 - б) деления на числовой прямой;
 - в) линейка;
 - г) способ представления числовой информации.
- Объем выборки – это
 - а) вся мыслимая совокупность объектов, пригодная для исследования;
 - б) часть генеральной совокупности, отобранная для исследования;
 - в) количество элементов выборки;
 - г) упорядоченная выборка.
- К математическим методам исследования *не относится*
 - а) шкалирование;
 - б) описание;
 - в) ранжирование;
 - г) статистические методы.

ИУК-1.2.

- Установите соответствие между основными характеристиками распределения и формулами:

1	Выборочное среднее		а	Варианта с наибольшей частотой
2	Среднее квадратическое отклонение		б	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
3	Дисперсия		в	$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 n_i$
4	Мода		г	$\sigma = \sqrt{D}$

- Установите соответствие между методом педагогического исследования и его описанием.

	Метод исследования		Описание
1	Анкетирование	а	Комплексный метод исследования, который обеспечивает научно-объективную и доказательную проверку правильности обоснованной в начале исследования гипотезы.

2	Экспертная оценка	б	Метод эмпирического исследования, основанный на опросе значительного числа респондентов и используемый для получения информации о типичности тех или иных психолого-педагогических явлений; позволяет установить общие взгляды, мнения людей по тем или иным вопросам; выявить мотивацию их деятельности, систему отношений.
3	Наблюдение	в	Целенаправленное, планомерное и систематическое восприятие и фиксация проявлений психолого-педагогических явлений и процессов.
4	Педагогический эксперимент	г	Педагогический комплекс логических и математических процедур, направленный на получение от специалистов информации, ее анализ и обобщение с целью подготовки и выбора рациональных решений. Суть метода состоит в проведении специалистами анализа проблемы с качественной или количественной оценкой суждений и формальной обработкой результатов индивидуальных мнений.

ИУК-1.3.

8. *Творческое задание.* Разработайте проект педагогического эксперимента по произвольной тематике, оформив его в соответствии с дидактической структурой педагогического эксперимента.

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	в	в	а	а	б	1-б 2-г 3-в 4-а	1-б 2-г 3-в 4-а

Ключ к творческому заданию: В проекте эксперимента студент должен отразить: цель эксперимента, объекта и средства обучения, элемент учебного материала, подлежащего усвоению, последовательность проведения педагогического эксперимента, совокупность ожидаемых наблюдаемых педагогических явлений (педагогических ситуаций), ожидаемый основной результат или основное дидактическое явление, количественные характеристики основного явления и способы их расчета, связь полученного результата с результатами текущих проверок знаний, теоретическое обоснование основного результата, прогноз новых педагогических и дидактических явлений.

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-9: ИОПК-9.1., ИОПК-9.2.

Код компетенции	ОПК-9
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.

Время выполнения заданий: 30 минут

ИОПК-9.1.

Практическое задание 1. Оформите предложенный текст, в издательской системе *TeX*:

1.1.1. Элементарная теория колец Ньютона. Кольца Ньютона образуются при интерференции световых волн, отраженных от границ воздушного слоя, заключенного между стеклянной пластинкой и лежащей на ней собирающей линзой...

В отраженном свете интерферируют волны, соответствующие лучам типа 1 и 2: A – точка образования и соединения этих лучей. Из геометрических соображений:

$$R^2 = r^2 + (R - d)^2 = r^2 + R^2 - 2Rd + d^2.$$

Поскольку $R \ll d$; то толщина слоя приближенно:

$$d = \frac{r^2}{2R}. \quad (1)$$

Оптическая разность хода между лучами 1 и 2 равна:

$$\Delta = 2d + \frac{\lambda}{2}. \quad (2)$$

ИОПК-9.2.

Практическое задание 2. Представьте примеры графической интерпретации результатов эксперимента (например, в таблицах *Excel*).

Ключ к практическому заданию 1.

1.1.1. Элементарная теория колец Ньютона. Кольца Ньютона образуются при интерференции световых волн, отраженных от границ воздушного слоя, заключенного между стеклянной пластинкой и лежащей на ней собирающей линзой...

В отраженном свете интерферируют волны, соответствующие лучам типа 1 и 2: A – точка образования и соединения этих лучей. Из геометрических соображений:

$$R^2 = r^2 + (R - d)^2 = r^2 + R^2 - 2Rd + d^2$$

Поскольку $R \gg d$; то толщина слоя приближенно:

$$d = \frac{r^2}{2R}. \quad \text{eqno(1)}$$

Оптическая разность хода между лучами 1 и 2 равна:

$$\Delta = 2d + \frac{\lambda}{2}. \quad \text{eqno(2)}$$

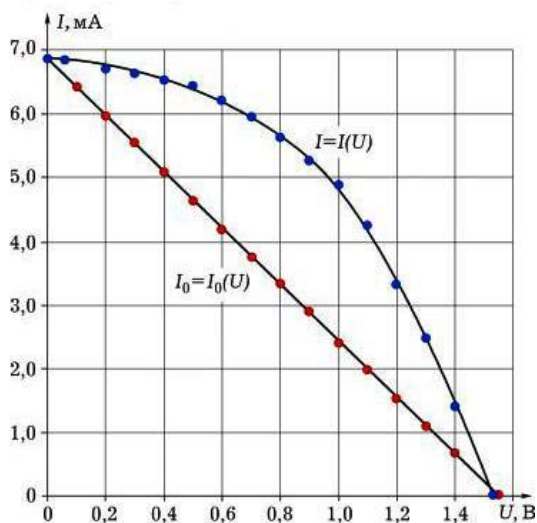
Ключ к практическому заданию 2 (один из вариантов).

Снятие вольтамперной характеристики солнечной батареи и гальванического элемента.

Солнечная батарея				
U, В	I, мА	P, мВт	R, Ом	r, Ом
1,53	0,00	0,00		
1,40	1,40	1,96	1000,00	92,86
1,30	2,47	3,21	526,32	93,12
1,20	3,31	3,97	362,54	99,70
1,10	4,24	4,66	259,43	101,42
1,00	4,87	4,87	205,34	108,83
0,90	5,25	4,73	171,43	120,00
0,80	5,63	4,50	142,10	129,66
0,70	5,95	4,17	117,65	139,50
0,60	6,20	3,72	96,77	150,00
0,50	6,43	3,22	77,76	160,19
0,40	6,53	2,61	61,26	173,05
0,30	6,62	1,99	45,32	185,80
0,20	6,70	1,34	29,85	198,51
0,06	6,83	0,41	8,78	215,23
0,00	6,84	0,00	0,00	223,68

Гальваническая батарея					
U, В	I, мА	P, мВт	R, Ом	r+r _{вн} , Ом	r, Ом
1,55	0,00	0,00			
1,30	1,08	1,40	1203,70	231,48	19,48
1,20	1,52	1,82	789,47	230,26	18,26
1,10	1,97	2,17	558,38	228,43	16,43
1,00	2,40	2,40	416,67	229,17	17,17
0,90	2,88	2,59	312,50	225,69	13,69
0,80	3,32	2,66	240,96	225,90	13,90
0,70	3,75	2,63	186,67	226,67	14,67
0,60	4,17	2,50	143,88	227,82	15,82
0,50	4,63	2,32	107,99	226,78	14,78
0,40	5,09	2,04	78,59	225,93	13,93
0,30	5,53	1,66	54,25	226,04	14,04
0,20	5,96	1,19	33,56	226,51	14,51
0,10	6,42	0,64	15,58	225,86	13,86
0,00	6,85	0,00	0,00	226,28	14,28

После расчетов строим графики зависимости $I = I(U)$; $P = P(U)$; $r = r(U)$ для солнечной батареи и гальванического элемента. Для этого используем программу *Microsoft Excel*. Расчеты также можно вести сразу в программе.



По полученным графикам видно, что график вольтамперной характеристики солнечной батареи не линеен, в отличие от гальванического элемента.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, ре-	Отлично	90-100

	шать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.		
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня.	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.