

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.12 МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПЕДАГОГИКЕ

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	«Физика и информатика» «Математика и информатика»
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Методы компьютерной обработки данных в педагогике». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. – 12 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Физика и информатика», «Математика и информатика».

Автор: кандидат пед. наук, доцент кафедры ИТ  Е.А. Кокшарова

Одобрена на заседании кафедры ИТ 24 апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой ИТ  М. В. Мащенко

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 27 апреля 2021 г., протокол №6.

Председатель МК ФЕМИ  Н. З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© Кокшарова Елена Александровна, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины...	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы...	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	5
5. Образовательные технологии.....	6
6. Учебно-методические материалы.....	6
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	6
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	8
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	8
8. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	8
9. Промежуточная аттестация.....	8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – формирование системы знаний студентов в области корректной постановке задач при проведении педагогического исследования, что включает освоение методов статистической обработки и анализа данных педагогического эксперимента с помощью программных пакетов, учет особенностей и принципов проведения педагогических исследований и анализа их результатов.

Задачи:

- изучение особенностей проведения педагогического исследования, целей и этапов педагогического эксперимента
- изучение понятийно-терминологического аппарата, связанного с оценкой продуктивности в педагогических исследованиях
- освоение методов диагностики и оценки результатов в педагогических исследованиях
- овладение методами статистической обработки и аналитического анализа данных педагогического эксперимента с помощью программных пакетов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предлагается для подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Физика и информатика», «Математика и информатика». Дисциплина включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», раздела Б1.О. «Обязательная часть».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих профессиональных компетенций, согласно которым выпускник обладает:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8).
- способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью цикла (ПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основы методов статистической обработки результатов педагогического эксперимента;
- современные ИКТ и возможности их использования в обработке и моделировании результатов педагогического исследования.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- формулировать цель и задачи педагогического эксперимента, выбирать подходящую методику и критерии оценки экспериментальных данных;
- обрабатывать результаты педагогического эксперимента с использованием методов математической статистики;
- использовать современных ИКТ в профессиональной деятельности и других сферах для эффективной обработки и представления информации.

В результате освоения дисциплины студент должен **владеть**:

- методами компьютерной обработки статистических данных исследований в педагогике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Распределение часов на изучение дисциплины	Кол-во часов
Трудоемкость дисциплины	252 (7 зач. ед.)
Аудиторная нагрузка	88
Внеаудиторная самостоятельная работа студентов	128
Самостоятельная работа различных видов	128
Курсовая работа	
Сдача зачета	9
Итоговая аттестация – зачет с оценкой	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
Тема 1. Понятие измерения	10	2	2	6	Проверочный тест, выполнение лабораторной работы.
Тема 2. Понятие выборки	12	2	2	8	выполнение лабораторной работы.
Тема 3. Формы представления экспериментальных данных	14	2	4	8	выполнение лабораторной работы.
Тема 4. Описательные статистики и их расчет в программных пакетах	18	2	6	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 5. Общие принципы проверки статистических гипотез	16	2	4	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 6. Статистические критерии различий	20	2	8	10	Проверочный тест, выполнение лабораторной работы.
Тема 7. Факторный анализ	20	4	6	10	Устный опрос, выполнение лабораторной работы.
Тема 8. Критерий хи-квадрат	16	2	4	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 9. Корреляционный анализ. Понятие корреляционной связи	16	2	4	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 10. Кластерный анализ	16	2	4	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 12. Регрессионный анализ	16	2	4	10	выполнение лабораторной работы.
Тема 13. Дискриминантный	18	2	4	12	Устный опрос, выполне-

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
анализ					ние лабораторной работы.
Тема 14. Методы математического моделирования	24	4	6	14	Тест, выполнение проекта
Зачет, зачет с оценкой	36	0	0	0	
Итого	252	30	58	128	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Понятие измерения

1.1. Измерительные шкалы. 1.2. Номинативная шкала. 1.3. Порядковая (ранговая, одинарная) шкала. 1.4. Шкала интервалов. 1.5. Шкала отношений

Тема 2. Понятие выборки

2.1. Зависимые и независимые выборки. 2.2. Требования к выборке

Тема 3. Формы представления экспериментальных данных

3.1. Таблицы. 3.2. Статистические ряды. 3.3. Понятие распределения и гистограммы. 3.4. Нормативы представления результатов анализа данных в научной психологии

Тема 4. Описательные статистики

4.1. Разброс выборки. 4.2. Мода. 4.3. Медиана. 4.4. Среднее арифметическое. 4.5. Дисперсия. 4.6. Стандартное отклонение. 4.7. Расчет описательных статистик в MS Excel, в пакете STADIA. 4.8. Расчет описательных статистик в пакете SPSS. 4.9. Расчет описательных статистик в пакете STATISTICA. 4.10. Степень свободы. 4.11. Понятие нормального распределения

Тема 5. Общие принципы проверки статистических гипотез

5.1. Нулевая и альтернативная гипотезы. 5.2. Понятие уровня статистической значимости. 5.3. Этапы принятия статистического решения. 5.4. Классификация психологических задач, решаемых с помощью статистических методов

Тема 6. Статистические критерии различий

6.1. Параметрические и непараметрические критерии различий. 6.2. Непараметрические критерии для связанных выборок. 6.3. Непараметрические критерии для несвязанных выборок. 6.4. Н-критерий Крускала — Уоллиса. 6.5. Критерий Фишера χ^2 . 6.6. Параметрические критерии различий. 6.7. F-критерий Фишера

Тема 7. Факторный анализ

7.1. Основные понятия факторного анализа. 7.2. Условия применения факторного анализа. 7.3. Приемы для определения числа факторов. 7.4. Вращение факторов. 7.5. Использование факторного анализа в психологии. 7.6. Типы факторного анализа. 7.7. Факторный анализ в

статистических пакетах. 7.8. Решение задач однофакторного дисперсионного анализа с помощью статистических пакетов

Тема 8. Критерий хи-квадрат

8.1. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим с помощью критерия хи-квадрат. 8.2. Сравнение двух экспериментальных распределений с помощью критерия хи-квадрат. 8.3. Использование критерия хи-квадрат для сравнения показателей внутри одной выборки

Тема 9. Корреляционный анализ. Понятие корреляционной связи

9.1. Параметрические коэффициенты корреляции. 9.2. Бисериальный коэффициент корреляции. 9.3. Корреляционное отношение Пирсона h . 9.4. Множественная корреляция. 9.5. Частная корреляция. 9.6. Непараметрические коэффициенты корреляции.

Тема 10. Кластерный анализ

10.1. Общие понятия кластерного анализа. 10.2. Иерархический кластерный анализ. 10.3. Кластерный анализ в статистических пакетах

Тема 11. Факторный анализ

11.1. Основные понятия факторного анализа. 11.2. Условия применения факторного анализа. 11.3. Приемы для определения числа факторов. 11.4. Вращение факторов. 11.5. Использование факторного анализа в психологии. 11.6. Типы факторного анализа. 11.7. Факторный анализ в статистических пакетах

Тема 12. Регрессионный анализ

12.1. Понятие регрессии. 12.2. Линейная регрессия. 12.3. Множественная линейная регрессия. 12.4. Получение значимых уравнений множественной регрессии с помощью SPSS. 12.5. Выбор уравнений нелинейной регрессии с помощью STADIA

Тема 13. Дискриминантный анализ

13.1. Общее понятие о дискриминантном анализе. 13.2. Математико-статистические основы метода. 13.3. Применение дискриминантного анализа для решения психологической задачи в пакете SPSS. 13.4. Использование метода дискриминантного анализа в статистических пакетах

Тема 14. Методы математического моделирования

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс при преподавании курса «Методы компьютерной обработки данных в педагогике» основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Примерная тематика лабораторных занятий

Занятие 1. Основные понятия описательной статистики. Критерии проверки статистических гипотез. Типовые распределения случайных величин.

Занятие 2. Стандартизированное нормальное распределение, распределения Стьюдента, хи-квадрат, Фишера.

Занятие 3. Элементы корреляционного и дисперсионного анализа

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

План самостоятельной работы студентов

Темы	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудит.	Самост.		
Тема 1. Понятие измерения	4	2	6	Проверочный тест, выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 2. Понятие выборки	8	2	8	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 3. Формы представления экспериментальных данных	12	2	8	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 4. Описательные статистики и их расчет в программных пакетах	6	2	10	Написание реферата, выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 5. Общие принципы проверки статистических гипотез	10	2	10	выполнение лабораторной работы.	Устная защита результатов
Тема 6. Статистические критерии различий	8	2	10	Проверочный тест, выполнение лабораторной работы.	Устная защита результатов
Тема 7. Факторный анализ	7	4	10	Устный опрос, выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 8. Критерий хи-квадрат	12	2	10	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 9. Корреляционный анализ. Понятие корреляционной связи		2	10	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 10. Кластерный анализ		2	10	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем

Темы	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудит.	Самост.		
Тема 12. Регрессионный анализ		2	10	выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 13. Дискриминантный анализ		2	12	Устный опрос, выполнение лабораторной работы.	Проверка преподавателем
Тема 14. Методы математического моделирования		4	14	Тест, выполнение проекта по теме ВКР	Проверка преподавателем
Зачет, зачет с оценкой	36	0			
Итого	94	30	128		

Тематика рефератов для управляемой самостоятельной работы

Перечень включает тематику рефератов, которая согласуется с темами учебной дисциплины «Методы компьютерной обработки данных в педагогике», и предназначена для самостоятельной подготовки бакалаврами рефератов согласно представленным ниже требованиям.

1. Выборочный метод исследования в психологии и педагогике. Две парадигмы психологического исследования (R-методология и Q-методология). Типы выборок (детерминированные и вероятностные, зависимые и независимые).

2. Методы (способы) комплектования вероятностной выборки. Основные требования к выборке. Определение необходимого объема выборочной совокупности в педагогике и психологии.

3. Оценка достоверности результатов исследования в психологии. Категории ошибок выборочного исследования (систематическая ошибка выбора; ошибка выборки; ошибка, связанная с отсутствием ответов; ошибка измерения).

4. Научная гипотеза и требования к ней. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная; направленная и ненаправленная) и их особенности (привести примеры).

5. Статистические критерии (параметрические и непараметрические; правосторонние, левосторонние и двусторонние). Преимущества и недостатки параметрических и непараметрических критериев.

6. Проверка статистической гипотезы с помощью критерия. Ошибка I рода, уровень значимости и критическая область. Ошибка II рода и мощность критерия. Вероятности ошибок I и II рода, взаимосвязи между ними и способы их снижения.

7. Задача о выявлении различий в уровне исследуемого признака. Статистические критерии оценки различий для независимых выборок.

8. Задача об оценке достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Статистические критерии оценки различий для зависимых выборок.

9. Дисперсионный анализ для независимых выборок (назначение, математические идеи метода, ограничения, примеры использования).

10. Дисперсионный анализ для повторных измерений (назначение, математические идеи метода, ограничения, примеры использования).

11. Функциональные, стохастические и корреляционные связи между признаками. Коэффициенты корреляции.

12. Корреляционный анализ и его применение в психологии и педагогике. Виды корреляционных связей. Общая и частная классификация корреляционных связей.

13. Корреляция и причинность. Корреляционные и экспериментальные исследования. Проверка каузальных отношений.

14. Проблема интерпретации корреляционных зависимостей. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Проблема направленности причинно-следственных связей. Метод «перекрестной» корреляции (лонгитудно-экспериментальный план). Проблема третьей переменной.

15. Математическая постановка задачи о выявлении различий в распределении признака. Проверка нормальности распределения. Критерий асимметрии и эксцесса.

16. Многофункциональные статистические критерии (назначение, математические идеи, ограничения, примеры использования)

6.3. Текущий контроль качества усвоения знаний

Дисциплина обеспечена набором оценочных средств входного, текущего и итогового контроля, включающим тестовые задания, устный экспресс-опрос по темам, вопросы к зачету, требования к уровню овладения учебным материалом.

Проверка качества усвоения знаний по дисциплине ведется в течение семестра и может быть проведена как в устной форме (беседа по заданным вопросам), так и в письменной (тестовые задания) форме. Кроме того, на практических занятиях анализируются результаты домашних заданий. По итогам выполнения самостоятельной работы, студенты могут получить определенное количество баллов и получить зачет автоматом. Формы и вопросы текущего контроля утверждаются на кафедре.

6.4.

Промежуточная аттестация

В 8 семестре – зачет.

Во время промежуточной аттестации проверяется и учитывается:

- усвоение теоретического материала курса (вопросы для зачета);
- усвоение базовых понятий курса;
- проверка практических умений (отчет по всем разделам самостоятельной работы);
- посещение аудиторных занятий.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Цели, задачи и структура педагогического исследования.
2. Основные принципы и правила организации педагогического эксперимента.
3. Понятийно-терминологический аппарат, связанный с оценкой продуктивности педагогического эксперимента: трактовки понятий «обученность», «обучаемость», «качество обучения», «эффективность обучения», «результативность обучения».
4. Основные аспекты, уровни и методы и диагностики и оценки результатов в педагогических исследованиях.
5. Основы тестологии: виды и функции тестов.
6. Агрегированные и комплексные оценки. Элементы теории измерений: шкалы измерений, допустимые преобразования и их применение в педагогических исследованиях.
7. Типовые задачи, примеры и ошибки анализа данных в педагогических исследованиях.
8. Проверка статистических гипотез: нулевая и альтернативные гипотезы, характеристики критериев (мощность, уровень значимости, критическая область и др.)

9. Основные понятия описательной статистики (выборка, вариационный ряд, полигон и гистограмма выборочных распределений, размах и медиана выборки, квантили распределения, эмпирическая функция распределения).

10. Выборочные характеристики (среднее, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс).

11. Построение критериев проверки статистических гипотез и их характеристики - мощность, уровень значимости, критическая область.

12. Критерии сравнения выборок из нормальной совокупности.

13. Типовые распределения случайных величин: равномерное, геометрическое, биномиальное, Пуассона, экспоненциальное, нормальное распределения.

14. Стандартизированное нормальное распределение, распределение Стьюдента (функция распределения, число степеней свободы, процентные точки, аппроксимации).

15. Распределение хи-квадрат, число степеней свободы, распределение Фишера – определение, табуляция, число степеней свободы.

16. Критерии сравнения выборок из нормальной совокупности. Критерий согласия хи-квадрат, непараметрические критерии согласия Колмогорова и Смирнова.

17. Критерий однородности выборок. Критерии сравнения параметров выборок (математического ожидания и дисперсии).

18. Проблема интерпретации корреляционных зависимостей. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Проблема направленности причинно-следственных связей. Метод «перекрестной» корреляции (лонгитудно-экспериментальный план).

19. Элементы одномерного и двумерного дисперсионного анализа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная

1. *Леньков, С. Л.* Статистические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / С. Л. Леньков, Н. Е. Рубцова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11061-6. — С. 63 — 76 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456341/p.63-76> (дата обращения: 23.10.2020).

2. *Ермолаев-Томин, О. Ю.* Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04327-3. — С. 100 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452099/p.100> (дата обращения: 23.10.2020).

3. Медунецкий, В.Н. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Н. Медунецкий, К.В. Силаева. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 55 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91341>

Дополнительная

4. Долгова, В. Н. Статистика : учебник и практикум / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 626 с.

5. Елисеева И. И. Статистика: учебник для прикладного бакалавриата / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 361 с.

6. Мхитарян В. С. Статистика. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян, Т. Н. Агапова, С. Д. Ильенкова, А. Е. Суринов ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с.

Интернет-источники

1. Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена.. URL: <http://lib.herzen.spb.ru>.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Гуманитарная электронная библиотека. URL: <http://www.lib.ua-ru.net/katalog/41.html>.
4. Научная онлайн-библиотека Порталус. . URL: <http://www.portalus.ru/>.
5. Интернет библиотека электронных книг Elibrus. URL: <http://elibrus.1gb.ru/psi.shtml>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 301 А, компьютерный класс 313А.
2. Компьютер (ноутбук), интерактивная доска.
3. Программные пакеты SPSS, STADIA, MS Office Excel.