

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Институт технологии, экономики и сервиса
Кафедра методики преподавания математики и физики, ИКТ



Методы математической обработки данных

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Технологическое образование»

заочная форма обучения

Волгоград
2022

Обсуждена на заседании кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ
«26» 04 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой Т.С. Смыковская «26 04 2022 г.
(подпись) (зав.кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета института технологии, экономики и
сервиса «17» мая 2022 г., протокол № 9

Председатель учёного совета д.э.н., проф. Шохнех А.В. Шохнех А.В. «17» мая 2022 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«30» мая 2022 г., протокол № 13

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Смыковская Татьяна Константиновна, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ",
Махонина Анжела Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ",
Петрова Татьяна Модестовна, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Методы математической обработки данных» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 121) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Технологическое образование»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 30 мая 2022 г., протокол № 13).

1. Цель освоения дисциплины

Освоение методов эмпирических исследований и количественного анализа данных с применением современных способов хранения и обработки социально-педагогической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы математической обработки данных» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Методы математической обработки данных» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «История науки и техники», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Техническая эстетика и дизайн», «Технологии цифрового образования», «Философия», прохождения практик «Учебная (проектно-техническая) практика», «Учебная (технологическая, проектно-технологическая) практика», «Учебная (технологическое оборудование и бытовая техника) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Основы исследований в технологическом образовании», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные способы представления информации с использованием математических средств;
- основные математические понятия и методы решения базовых математических задач, рассматриваемых в рамках дисциплины;
- этапы метода математического моделирования;
- основные положения и принципы метода экспертного оценивания;
- количественные методы, их особенности и границы применения;
- методы и приемы обработки данных;
- основные положения корреляционного и дисперсионного анализа;

уметь

- осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи;
- осуществлять перевод информации с языка, характерного для предметной области,

на математический язык;

- определять тип (шкалу измерений) количественных данных для обработки и интерпретации результатов;
- определять вид математической модели для решения практической задачи;
- использовать метод математического моделирования при решении практических задач в случаях применения простейших математических моделей;
- проводить необходимый анализ числовой информации с использованием методов математической обработки данных и современных компьютерных программ;
- использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных, технические и статистические приемы первичного анализа данных: варианты, доли, проценты, интервалы, средние величины (мода, медиана, центили и т. д.);
- интерпретировать и адаптировать математические знания для решения задач в своей профессиональной области;

владеть

- приемами моделирования;
- основными методами решения задач, относящихся к дискретной математике, и простейших задач на использование метода математического моделирования в профессиональной деятельности;
- содержательной интерпретацией и адаптацией математических знаний для решения задач в своей профессиональной области;
- приемами работы с математическими пакетами;
- методами обработки и анализа результатов педагогического исследования, в том числе, специальными приемами работы с программными инструментами SPSS и/или Excel для статистического анализа и визуализации полученных данных;
- приемами работы с программным обеспечением для математической обработки данных педагогического исследования.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3з
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа	92	92
Контроль	4	4
Вид промежуточной аттестации		3Ч
Общая трудоемкость	часы	108
	зачётные единицы	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Проблема измерений в педагогике, качественная и количественная стратегии в	Проблема измерения социально-педагогических явлений. Выделение фрагментов социально-педагогической действительности в качестве единицы

	педагогическом исследовании	измерения «внутренних» свойств явлений и процессов, недоступных непосредственному измерению. Особенности педагогического исследования. Методы естественных и гуманитарных наук. Качественные и количественные стратегии в педагогическом исследовании. Качественные методы в педагогическом исследовании. Характеристики качественных методов. Теоретические основания качественных методов. Особенности стратегии качественного анализа. Виды качественных исследований. Возможности и ограничения качественных методов сбора данных. Количественные методы сбора данных. Характеристики количественных методов. Возможности и ограничения количественных методов сбора данных. Понятие о мощности измерения. Сочетание методов количественного и качественного анализа.
2	Шкалы измерений, наиболее часто используемые в педагогических исследованиях	Необходимость определения типа (шкалы измерения) количественных данных для обработки и интерпретации результатов. Общая характеристика шкал, их виды: номинальная, порядковая, ранговая, метрическая и т.д. Измерение номинальных переменных. Измерение порядковых переменных. Измерение интервальных переменных. Перевод данных порядковых шкал в данные интервальных шкал. Способы конструирования шкал. Экспертная оценка как метод перевода качественных данных в количественные. Алгоритмы экспертного оценивания. Согласованные и независимые сценарии работы экспертов.
3	Особенности количественных методов: понятия генеральной совокупности, выборки, ошибки выборки	Понятия генеральной и выборочной совокупности. Представительность, репрезентативность выборки. Типы и способы формирования выборки, их связь с целями исследования и его гипотезами. Методы формирования математической модели изучаемого объекта. Количественные методы формирования выборки. Специальные формулы для определения размера выборки: заданная точность исследования, разброс признака и допустимая ошибка репрезентативности. Случайная выборка и ее виды. Случайная систематическая выборка и ее основы. Вероятностная выборка и ее разновидности. Серийная или гнездовая выборка. Целевая выборка. Целенаправленная квотная выборка.
4	Количественный анализ данных в педагогическом исследовании	Предварительная подготовка собранного материала к обработке. Кодирование. Базовая структура данных в SPSS или в электронных таблицах EXCEL. Первичная обработка, группировка, типологизация, построение вариационных рядов распределения. Частотные распределения: виды частот, табличные представления, гистограммы. Некоторые технические и статистические приемы первичного анализа данных:

	варианты, доли, проценты, интервалы, средние величины (мода, медиана, центили и т. д.). Двумерный анализ, таблицы сопряженности, анализ взаимосвязи, понятие корреляции. Отличие перекрестных таблиц от одномерных. Виды перекрестных таблиц. Интерпретация табличной информации в тексте. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ, корреляционные отношения. Критерий согласия Хи-квадрат. Методы статистического анализа взаимосвязи признаков, их отличие от методов описательной статистики. Задачи и функции статистических методов. Проверка на статистическую значимость. Ковариация и корреляция Пирсона, их свойства и интерпретация. Ранговые корреляции: Спирмена и Кендалла.
--	--

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Проблема измерений в педагогике, качественная и количественная стратегии в педагогическом исследовании	1	1	–	17	19
2	Шкалы измерений, наиболее часто используемые в педагогических исследованиях	1	2	–	15	18
3	Особенности количественных методов: понятия генеральной совокупности, выборки, ошибки выборки	1	2	–	30	33
4	Количественный анализ данных в педагогическом исследовании	1	3	–	30	34

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Безусова, Т. А. Методология и методы психолого-педагогических исследований : учебно-методическое пособие для бакалавров / Т. А. Безусова. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4487-0202-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118459.html> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сотников, В. Н. Математические методы анализа в профессиональной деятельности : сборник задач / В. Н. Сотников. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 23 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122109.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — ISBN 978-5-4497-1470-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117029.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117029>.

2. Гранкин, В. Е. Статистический анализ больших массивов научно-исследовательских данных средствами информационных технологий : практикум / В. Е. Гранкин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-1518-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117045.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/117045>.

3. Щербина, Д. Н. Практикум по математическим методам в исследовательской деятельности. Основы статистического анализа : учебно-методическое пособие / Д. Н. Щербина. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. — 162 с. — ISBN 978-5-7890-1992-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122358.html> (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.
2. Глобальный интеллектуальный Портал statistica.ru. – URL: <http://www.statistica.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система Айбукс.ру: <https://ibooks.ru>.
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : <https://нэб.рф>.

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Пакет офисных программ.
2. Ocrad (программа для оптического распознавания документов).
3. Программное обеспечение для коммуникации.
4. Web-приложения для совместной деятельности.
5. Математические пакеты.

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Методы математической обработки данных» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.
2. Аудитории для проведения практических и лабораторно-практических занятий.
3. Аудитории для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Методы математической обработки данных» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных

знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Методы математической обработки данных» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.