

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ

проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ С.П. Волохов

**МОДУЛЬ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И
ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
Методы математической обработки данных
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра математики и методики обучения математике	
Учебный план	ИиАЯ_44.03.05_2022.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	66	

Программу составил(и):

кпн, доцент, Бронникова Лариса Михайловна _____

Рабочая программа дисциплины

Методы математической обработки данных

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и методики обучения математике

Протокол № 8 от 19.04.2022 20:00:00 г.

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Борисенко Оксана Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	формирование у бакалавров профессиональных компетенций, связанных с использованием современных методов статистического анализа и других методов математической статистики в обработке данных педагогических исследований.

1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	познакомить с современными методами математической обработки экспериментальных данных;
1.2.2	сформировать знания о правилах выполнения и оформления исследовательских работ, методах сбора и математической обработки экспериментальных данных;
1.2.3	сформировать знания о правилах формирования и использования математического аппарата при проведении научных педагогических исследований;
1.2.4	обучить навыкам практического применения методов математической обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины необходимы знания в области школьного курса математики, математического анализа, теории вероятностей и статистики.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-9.1: Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	
ОПК-9.2: Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	
УК-1.1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	
УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	
УК-1.3: Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы и методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций в профессиональной деятельности на основе системного подхода; виды данных, виды измерений, виды шкал измерений; виды ошибок измерений и способы их устранения; основы планирования эксперимента.
3.2	Уметь:
3.2.1	выбрать адекватный методов математической обработки результатов педагогического эксперимента, составлять программы мониторинга образовательных результатов обучающихся; выработать стратегию действий через постановку задач и определение алгоритма решения проблемных ситуаций; выяснить причины возникновения трудностей в обучении, разработать и реализовать программы коррекционно-развивающей работы с обучающимися; оценить и корректировать методическое сопровождение учебного процесса с учетом образовательных результатов обучающихся.
3.3	Владеть:
3.3.1	математическим аппаратом обработки результатов измерений случайных величин, научно-методологическим инструментарием для критической оценки современных проблем в своей предметной области; методикой проведения мониторинговых исследований в сфере образования; методами применения инновационных диагностик результатов обучения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература

	Раздел 1. 1. Постановка и организация эксперимента				
1.1	Экспериментальные исследования. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.2	Экспериментальные исследования. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.3	Экспериментальные исследования. /Ср/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.4	Планирование эксперимента. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.5	Планирование эксперимента. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
1.6	Планирование эксперимента. /Ср/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
	Раздел 2. 2. Математическая обработка экспериментальных данных				
2.1	Извлечение достоверной информации из экспериментальных данных. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.2	Извлечение достоверной информации из экспериментальных данных. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.3	Извлечение достоверной информации из экспериментальных данных. /Ср/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.4	Обработка результатов прямых измерений. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.5	Обработка результатов прямых измерений. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.6	Обработка результатов прямых измерений. /Ср/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.7	Определение ошибок. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.8	Определение ошибок. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1

2.9	Определение ошибок. /Ср/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.10	Аппроксимация опытных данных. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.11	Аппроксимация опытных данных. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1
2.12	Аппроксимация опытных данных. /Ср/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

УК-1.1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

УК-1.3: Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

ОПК-9.1: Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-9.2: Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2

Виды учебной работы: лекционные занятия

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы для самоконтроля (10 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2

Виды учебной работы: семинарские занятия

Формы контроля и оценочные средства: семинарские занятия (30 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2

Виды учебной работы: контрольный срез

Формы контроля и оценочные средства:

контрольная работа (20 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2

Виды учебной работы: самостоятельная работа

Формы контроля и оценочные средства:

творческое задание (20 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2

Виды учебной работы: зачет

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы к зачету (20 баллов)

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Вопросы по темам семинарских занятий:

Занятие 1. Экспериментальные исследования.

Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Метод обработки и анализ экспериментальных данных.

Занятие 2. Планирование эксперимента.

Формулировка задач эксперимента. Предварительный эксперимент. Фиксированные и варьируемые параметры.

Однофакторный и многофакторный эксперимент. Выборка. Репрезентативность. Рандомизация. Объем выборки.

Необходимое число измерений.

Занятие 3. Извлечение достоверной информации из экспериментальных данных.

Понятие статистического распределения случайной величины. Распределения Бернулли, Гаусса, Пуассона.

Понятие корреляции, регрессии. Эмпирические и полумпирические формулы.

Общий метод определения параметров эмпирической формулы.

Занятие 4. Обработка результатов прямых измерений.

Доверительный интервал,

доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность.
Алгоритм обработки прямых измерений. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений.
Занятие 5. Определение ошибок.

Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала.

Занятие 6. Аппроксимация опытных данных.

Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов.

Примерные задания контрольных работ:

Корреляционный анализ

1. Охарактеризуйте связь (если она существует) между результатами некоторых учащихся 11 класса школы №Х города У ЕГЭ по математике и физике. Что это значит?

Результат сдачи ЕГЭ (в баллах)

Математика

	88	64	88	80	76	70	63	76	60	58	56	76
Физика	81	81	78	74	78	65	64	65	52	53	48	62

2. У учащихся основной школы по 10-балльной шкале был измерен уровень тревожности школьника. Существует ли связь между уровнем тревожности учащегося и его средним баллом, округленным до целого числа? Охарактеризуйте связь между данными показателями, если она существует. Что это значит?

Показатель

тревожности	7	9	2	5	7	1	4	2	10	5	6
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

3
Средний

балл	3	3	5	4	3	5	4	4	2	4	5	4
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примерное творческое задание: Придумайте задачу, предполагающую математическую обработку экспериментальных данных с помощью одного из изученных статистических методов. Условие задачи должно описывать какой-то эксперимент в образовательном процессе школы.

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Что понимают под понятием «экспериментальное исследование»?
2. Приведите классификацию экспериментов.
3. Какие методы обработки экспериментальных данных Вы знаете?
4. По какому алгоритму проводится обработка экспериментальных данных?
5. Что называют репрезентативностью выборки?
6. Что такое объем выборки?
7. Что такое «корреляция»?
8. Что понимается под регрессией?
9. Какая погрешность является относительной?
10. Какая погрешность является абсолютной?

Вопросы к зачету:

2. Классификация, типы и задачи эксперимента.
3. Методика проведения эксперимента.
4. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач.
5. Метод обработки и анализ экспериментальных данных.
6. Формулировка задач эксперимента.
7. Предварительный эксперимент.
8. Фиксированные и варьируемые параметры.
9. Однофакторный и многофакторный эксперимент.
10. Выборка. Репрезентативность. Рандомизация. Объем выборки. Необходимое число измерений.
11. Понятие статистического распределения случайной величины.
12. Распределения Бернулли, Гаусса, Пуассона.
13. Понятие корреляции, регрессии.
14. Эмпирические и полуэмпирические формулы.
15. Общий метод определения параметров эмпирической формулы.
16. Доверительный интервал, доверительная вероятность.
17. Коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность.
18. Алгоритм обработки прямых измерений.
19. Косвенные измерения. Алгоритм обработки косвенных измерений.
20. Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала.
21. Аппроксимация опытных данных.
22. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Незачтено: не достигнут

Зачтено:

Знает принципы и методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций в профессиональной деятельности на основе системного подхода; виды данных, виды измерений, виды шкал измерений; виды ошибок измерений и способы их устранения; основы планирования эксперимента. Умеет выбрать адекватный метод математической обработки результатов педагогического эксперимента, составлять программы мониторинга образовательных результатов обучающихся; выработать стратегию действий через постановку задач и определение алгоритма решения проблемных ситуаций; выяснить причины возникновения трудностей в обучении, разработать и реализовать программы коррекционно-развивающей работы с обучающимися; оценить и корректировать методическое сопровождение учебного процесса с учетом образовательных результатов обучающихся. Владеет математическим аппаратом обработки результатов измерений случайных величин, научно-методологическим инструментарием для критической оценки современных проблем в своей предметной области; методикой проведения мониторинговых исследований в сфере образования; методами применения инновационных диагностик результатов обучения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	И. И. Баврин	Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник для студентов всех профилей направления «Педагогическое образование» — Москва : Прометей, 2016 — URL: http://www.iprbookshop.ru/58146.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	М. С. Мирзоев	Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : Прометей, 2016 — URL: http://www.iprbookshop.ru/58165.html	9999
Л2.2	И. В. Гребенникова	Методы математической обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2015 — URL: http://www.iprbookshop.ru/66551.html	9999

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Математические методы обработки экспериментальных данных
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система семейства Windows
6.3.1.3	Интернет браузер
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.2	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении курса необходимо делать упор на большой объем самостоятельной работы бакалавров.

На практических занятиях изучение конкретного метода обработки данных, алгоритма его реализации проводится в аудитории. Несколько задач решаются всей группой в аудитории. Затем обучающиеся выполняют индивидуальное творческое задание. Расчеты проводятся самостоятельно во внеаудиторное время и предъявляются преподавателю на следующем занятии. Расчеты в основном проводятся в электронных таблицах.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОБЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных

программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.