МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
_____ Е.А. Журавлева
«_21_» _февраля_ 2026 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Методы математической обработки данных

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки Биология. Экология
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная, заочная
Курс – 3

Разработчик:
доцент Давыскиба О.В.
Заведующий кафедрой фундаментальной математики
_____Темникова С.В.
Протокол
от « 17 » декабря 2025 г. № 6

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Методы математической обработки данных» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС — установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальная	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. ИД-3 УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Методы описательной статистики.	УК-1	Устный опрос. Выполнение практических заданий.
Раздел 2. Статистические методы обработки информации	УК-1	Устный опрос. Выполнение практических заданий.
Промежуточная аттестация	УК-1	Зачет

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
Универсальная	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Знает: основные определения, понятия и методы математической статистики; статистические стандартные методы проверки статистических гипотез, методы математического моделирования; методы первичной обработки экспериментальных данных; методы нахождения числовых характеристик данных наблюдения. Умеет: находить точечные и интервальные оценки экспериментальных данных; производить проверку гипотез с учетом имеющихся ограничений; строить математические модели задач, приводить их к необходимому виду, удобному для обработки; применять статистические методы для решения прикладных задач. Владеет: навыками определения закономерностей и составления моделей соответствующих прикладных задач; навыками постановки и решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога; основами формализации информации из соответствующей предметной (профессиональной) области в виде схем, диаграмм, графиков, таблиц.

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов	
	ОФО	ЗФО
Работа на практических занятиях	36	–
Контроль самостоятельной работы	24	60
Зачет	40	40
Всего:	100	

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	**90–100**	**А** – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	**83–89**	**В** – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с	

		освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	**75–82**	**C** – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво-рительно	**63–74**	**D** – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво-рительно	**50–62**	**E** – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетво-рительно	**21–49**	**FX** – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетво-рительно	**0–20**	**F** – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля

1. Систематизация информационного материала: группировка, табулирование, графическое представление.
2. Числовые характеристики массовых явлений: средние величины, их свойства; средние отклонения, их свойства; мода и медиана.
3. Связь характеристик со свойствами оценки параметров.
4. Группировка данных.
1. Табулирование данных.
2. Графическое представление данных.
3. Эмпирические числовые характеристики массовых явлений.
4. Теоретические числовые характеристики массовых явлений.
5. Средние величины.
6. Свойства средних величин.
7. Среднее отклонение.
8. Сформулируйте определение дисперсии и среднекватратического отклонение.
9. Свойства дисперсии.
10. Сформулируйте определение моды.
11. Сформулируйте определение медианы.
12. Связь характеристик со свойствами оценки параметров – несмещенность.
13. Связь характеристик со свойствами оценки параметров –, эффективность.
14. Связь характеристик со свойствами оценки параметров – состоятельность.
15. Параметрические статистические критерии.
16. Непараметрические статистические критерии.
17. Точечные оценки параметров.
18. Сформулируйте понятие интервальной оценки выборочного среднего.
19. Сформулируйте понятие интервальной оценки дисперсии.
20. Сформулируйте определение статистической гипотезы.
21. Сформулируйте определение нулевой гипотезы.
22. Сформулируйте определение альтернативной гипотезы.
23. Уровень значимости и надежности.
24. Понятие корреляции.
25. Корреляционная модель.
26. Оценка тесноты связи. Коэффициент корреляции (выборочный).
27. Свойства коэффициента корреляции.
28. Оценка достоверности.
29. Коэффициент корреляции Спирмена.
30. Коэффициент корреляции Кендалла.
31. Коэффициент корреляции Пирсона.
32. Линейная парная регрессия.

33. Формулы для расчета коэффициентов регрессии.
34. Уравнение регрессии: квадратичное.
35. Уравнение регрессии: показательное.
36. Уравнение регрессии: логарифмическое.

Примерные задания для практических занятий:

1. В таблице приведены выборочные данные.

93,	209,	135,	216,	206,	80,	197,	134,	145,	183	80	216
251,	53,	142,	120,	177,	159,	111,	185,	200,	191	53	251
96,	206,	138,	213,	209,	77,	200,	131,	148,	180	77	209
253,	50,	145,	117,	180,	156,	113,	181,	203,	188	50	253
81,	120,	135,	220,	144,	152,	150,	110,	118,	140	81	220

Требуется:

1. Составить вариационный ряд.
2. Найти относительные частоты.
3. Найти выборочное среднее.
4. Найти выборочную дисперсию.
5. Найти исправленную дисперсию.
6. Найти среднее квадратическое отклонение.
7. Построить гистограмму.
8. Построить полигон.
9. Проверить полученные результаты и сравнить их с результатами, полученными при решении заданий средствами MS Excel.

2. В таблице приведены выборочные данные.

20,2	23,4	22,0	18,5	23,5	24,8
24,2	24,3	22,5	16,0	20,4	18,2
22,3	19,2	19,4	16,7	22,4	19,7
19,8	17,0	18,7	24,2	23,4	24,5
25,0	16,8	24,3	19,4	18,7	20,4

Требуется:

1. Составить интервальный вариационный ряд.
2. Вычислить относительные частоты (частости). Результаты оформить в виде таблицы.
3. Вычислить выборочное среднее.
4. Вычислить выборочную дисперсию.
5. Вычислить исправленную дисперсии.
6. Вычислить среднее квадратическое отклонение.
7. Построить полигон и гистограмму.
8. Проверить полученные результаты и сравнить их с результатами, полученными при решении заданий средствами MS Excel.

3. Используя результаты решения предыдущей задачи и критерий Пирсона χ^2, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о нормальном распределении исследуемого признака в генеральной совокупности.

4. Из перечисленного ниже списка определить ошибки, возникающие на этапе сбора информации, и ошибки, возникающие на этапе обработки статистической информации:

A. дефекты в определении единицы и объекта наблюдения;

B. неточности в классификации;

C. нечеткая группировка;

D. неправильная интерпретация характера связи между свойствами объекта;

E. ошибочный выбор объектов наблюдения;

F. сознательное искажение данных при опросах;

G. неверное графическое представление, вводящее в заблуждение;

H. игнорирование различий в степени вариации разных признаков;

I. неправильное истолкование регистрируемого признака.

5. В детском саду 10 групп детей по 20 человек в каждой. Для установления среднего веса детей следует провести серийную выборку методом механического отбора так, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 0,2 кг. На основе предыдущих обследований известно, что дисперсия серийной выборки равна 0,5. Определить необходимый объем выборочной совокупности.

6. Проверить гипотезу о соответствии данного распределения нормальному (теоретическому), рассчитать χ^2, оценить его значение, используя данные таблицы.

Получено следующее распределение выборки (применялся собственно-случайный бесповторный 5%-ный отбор):

Частичный интервал	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35
Частота вариант интервала	2	4	8	4	2

Вычислить:

– с вероятностью 0,95 границы для генерального среднего;

– доверительную вероятность того, что выборочное среднее отличается от генерального среднего не более чем на 0,3;

– минимальный объем выборки, гарантирующий с вероятностью 0,99 предельную ошибку выборки 0,5.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для проведения зачета

1. Место и роль математической обработки данных в психолого-педагогических исследованиях.

2. Общие и специальные методы, используемые в исследованиях.

3. Генеральная совокупность и выборка (зависимая, независимая, однородная, репрезентативная).

4. Способы формирования репрезентативной выборки.
5. Понятие измерения. Типы измерительных шкал.
6. Номинативная шкала (номинальная или шкала наименований).
7. Ранговая шкала (порядковая, ординарная).
8. Интервальная шкала (шкала равных интервалов).
9. Шкала отношений (шкала равных отношений).
10. Изменение мощности шкалы.
11. Количественные методы оценки психолого-педагогических явлений.
12. Основные правила построения таблиц.
13. Принципы построения статистических графиков.
14. Абсолютные величины: формы и виды.
15. Относительные величины: формы и виды.
16. Условия и область применения абсолютных и относительных величин.
17. Средние величины: принципы и условия нахождения.
18. Виды средних величин.
19. Структурные средние: мода и медиана.
20. Показатели вариации, виды, методы расчета, использование.
21. Выборочная дисперсия и стандартное отклонение.
22. Основные этапы научного исследования и место обработки данных при его проведении.
23. Внесение данных и их организация в электронных таблицах типа Excel.
24. Расчёт среднего значения и стандартного отклонения в электронных таблицах типа Excel.
25. Сравнение двух выборок.
26. Достоверность различий.
27. Уровни значимости.
28. Понятие о статистических гипотезах.
29. Статистические гипотезы: нулевая и альтернативная.
30. Методы проверки гипотез.
31. Статистические критерии.
32. Обоснования для выбора статистического критерия.
33. Мощность статистического критерия.
34. Доверительные интервалы и их смысл.
35. Основные задачи, решаемые с помощью непараметрических критериев.
36. Основные задачи, решаемые с помощью параметрических критериев.
37. Оценка различий по критерию Фишера.
38. Оценка различий по критерию Стьюдента.
39. Ограничения критериев Фишера и Стьюдента.
40. Критерий Стьюдента для сравнения двух групп данных. Его смысл и ограничения.
41. Критерии хи-квадрат, их предназначение и ограничения.
42. Взаимосвязь и взаимозависимость групп данных.
43. Корреляция и ее смысл.

44. Значимость корреляционной связи.
45. Алгоритм проведения корреляционного анализа.
46. Непараметрические методы определения тесноты связи.
47. Параметрические методы определения тесноты связи.
48. Коэффициент корреляции Пирсона.
49. Ранговая корреляция.
50. Коэффициент корреляции Спирмена.
51. Коэффициент регрессии.
52. Коэффициент детерминации.
53. Проведение корреляционного анализа в электронных таблицах типа Excel.
54. Многофункциональные статистические критерии, их достоинства и ограничения.
55. Регрессионный анализ и его смысл.
56. Уравнение парной регрессии.
57. Многомерный корреляционный анализ.
58. Приемы оценки существенности коэффициентов регрессии.
59. Вычисление коэффициентов линейной регрессионной зависимости в электронных таблицах типа Excel.
60. Нелинейные регрессионные зависимости.
61. Выбор оптимальной регрессионной зависимости.
62. Оценки качества полученных математических моделей.
63. Построение точечных и интервальных прогнозов на основе регрессионной модели.
64. Дисперсия. Её смысл и значение.
65. Дисперсионный анализ.
66. Границы применения дисперсионного анализа.
67. Однофакторный дисперсионный анализ.
68. Двухфакторный дисперсионный анализ.
69. Алгоритм построения графиков двухфакторных математических моделей.
70. Статистическая обработка данных с помощью компьютерных программ.

Примерные практические задания для проведения зачета

1. В результате тестирования способностей к абстрактному мышлению двух классов обучающихся были получены следующие результаты. А класс: 25, 18, 9, 13, 8, 20, 25, 18, 6, 12, 7, 18, 8, 22, 23, 17, 20, 23, 6, 8. Б класс: 20, 18, 10, 7, 9, 18, 12, 12, 13, 19, 22, 22, 16, 18, 21, 24, 8, 18, 14, 11. Определить: размах выборок, минимальные и максимальные значения, рассчитать выборочное среднее, выборочную дисперсию, определить моду. Построить гистограмму, полигон и кумуляту.

2. В результате тестирования способностей к абстрактному мышлению двух классов обучающихся были получены следующие результаты. А класс: 25, 18, 9, 13, 8, 20, 25, 18, 6, 12, 7, 18, 8, 22, 23, 17, 20, 23, 6, 8. Б класс: 20, 18, 10, 7,

9, 18, 12, 12, 13, 19, 22, 22, 16, 18, 21, 24, 8, 18, 14, 11. Определить имеются ли существенные различия в результатах тестирования способностей обучающихся в сравниваемых группах на уровне значимости 0,05 и 0,01. Результаты измерений независимы. Выводы обосновать.

3. Выборке студентов предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных качеств необходим для преподавателя вуза?». Оценка производилась по 10-бальной шкале. Параллельно с этим обследовалась выборка из преподавателей. Индивидуальная диагностика производилась по тому же набору личностных качеств, который предъявлялся выборке студентов.

В таблице представлены средние значения, полученные для каждого из качеств в выборке студентов («эталонный ряд»), и индивидуальные значения одного из преподавателей.

Определить, насколько индивидуальный профиль преподавателя Н-ва коррелирует с эталонным профилем.

№	Наименования качеств	Варианты											
		1		2		3		4		5		6	
		X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	Профессионализм	9,45	8,45	9,55	8,55	7,16	8,65	9,75	8,75	9,85	9,85	9,95	6,8
2	Способность к творчеству	9,41	7,55	9,51	7,65	7,22	7,75	9,71	7,85	9,81	9,39	8,23	6,23
3	Умение общаться	8,99	9,45	9,09	9,55	7,32	9,65	9,29	9,75	9,39	8,85	8,99	7,85
4	Самокритичность	8,64	8,15	8,74	8,25	7,76	8,8	9,07	8,45	9,04	8,55	7,23	9,56
5	Выдержка	8,77	7,12	8,87	7,22	8,65	7,56	8,94	9,45	8,56	7,95	8,23	8,23
6	Общий уровень культуры	8,45	6,65	8,55	6,75	8,84	8,56	8,75	6,95	8,85	7,55	9,12	6,89
7	Энергия, активность	7,56	8,99	7,66	9,09	8,97	9,19	7,86	9,29	7,96	7,52	8,5	8,96
8	Гибкость поведения	7,12	7,12	7,22	7,22	9,19	7,32	7,42	7,42	7,52	7,52	8,6	9,25
9	Целеустремленность	7,02	6,3	7,12	6,4	9,61	6,5	7,32	7,5	7,42	7,05	9,5	9,45
10	Ответственность	6,96	7,15	7,06	7,25	9,65	7,35	7,26	7,45	7,36	6,7	7,1	8,11
11	Самокритичность	8,56	7,23	7,56	8,23	8,12	9,23	8,12	7,14	6,14	8,96	9,23	8,12
12	Порядочность	9,23	8,14	8,56	9,45	8,25	8,46	9,75	8,23	7,23	8,64	9,16	8,95

4. Выявить наличие и характер корреляционной связи между признаками x и y.

X: 25, 28, 26, 27, 24, 27, 28, 31, 26, 29, 13, 16, 12, 15, 28, 31, 27, 30, 20, 23.

У: 22, 22, 19, 20, 12, 16, 20, 21, 16, 16, 15, 18, 26, 30, 27, 31, 19, 19, 18, 22.

5. В выборке из 28 мужчин-руководителей проводилось обследование с помощью 16-факторного личностного опросника Р.Б. Кетелла. В таблице приведены индивидуальные значения испытуемых по фактору N. Данные сгруппированы по возрастным группам. Можно ли утверждать, что есть определенная тенденция изменения значений фактора N при переходе от группы к группе?

Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3			
Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4

4	22	16	22	12	66	48	66	24	25	26	27
20	14	24	24	60	42	72	72	50	32	62	62
10	16	28	18	26	48	70	54	16	38	60	44
16	20	18	18	48	60	54	54	38	50	44	44
20	24	32	20	60	72	96	60	50	62	70	50
14	21	28	20	42	63	84	55	32	53	74	45
24	18	20	26	72	54	60	78	62	44	50	68

6. В выборке студентов факультета психологии Санкт-Петербургского университета с помощью «карандашного» теста определялось преобладание левого (количество А) или правого (количество В) глаза в прицельной способности глаз. Совпадают ли эти данные с результатами обследования 100 студентов медицинских специальностей, представленными в другом эксперименте?

	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант		5 вариант	
	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В
Студенты-психологи	6	8	8	6	5	8	19	25	16	18
Студенты медики	19	81	75	25	15	85	45	55	68	32