

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

Директор Института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий



Е.Е. Горбенко  
« 4 » декабря 2023 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 44.03.01 Педагогическое образование  
Профиль подготовки Дополнительное образование детей и взрослых  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная  
Курс – 3 курс (6 семестр)

Разработчик:  
доцент Давыскиба О.В.  
Заведующий кафедрой фундаментальной  
математики

Темникова С.В.

Протокол

от « 04 » декабря 2023 г. № 5

Луганск, 2023

## 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 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121 (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.             | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. |
| Общепрофессиональная  |  |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.  |

### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

| Этапы формирования компетенций             | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания |
|--|-------------|---|
| Тема 1. Методы описательной статистики.    | УК-1, ОПК-9 | Устный опрос. Выполнение практических заданий.    |
| Тема 2. Методы частичного обследования.    | УК-1, ОПК-9 | Устный опрос. Выполнение практических заданий.    |
| Тема 3. Многомерный статистический анализ. | УК-1, ОПК-9 | Устный опрос. Выполнение практических заданий.    |
| Промежуточная аттестация                   | УК-1, ОПК-9 | Зачет   |

## 1.5. Описание показателей формирования компетенций

| Код компетенции   | Результаты сформированности   |
|---|---|
| <b>Универсальная</b>  |   |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.             | <p>Знает: основные определения, понятия и методы математической статистики; статистические стандартные методы проверки статистических гипотез, методы математического моделирования.</p> <p>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.</p> <p>Владеет: навыками определения закономерностей и составления моделей соответствующих прикладных задач.</p> |
| <b>Общепрофессиональная</b>   |   |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | <p>Знает: методы первичной обработки экспериментальных данных; методы нахождения числовых характеристик данных наблюдения.</p> <p>Умеет: применять статистические методы для решения прикладных задач.</p> <p>Владеет: навыками постановки и решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога; основами формализации информации из соответствующей предметной (профессиональной) области в виде схем, диаграмм, графиков, таблиц.</p>   |

## 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Вид учебной работы              | Количество баллов |
|---------------------------------|-------------------|
|                                 | <b>ОФО</b>        |
| Работа на практических занятиях | 48                |
| Контроль самостоятельной работы | 12                |
| Зачет                           | 40                |
| <b>Всего:</b>                   | 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  | Зачтено    |
| Хорошо              | <b>83–89</b> | <b>В</b> – 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  |            |
| Хорошо              | <b>75–82</b> | <b>С</b> – 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   |            |
| Удовлетворительно   | <b>63–74</b> | <b>Д</b> – 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  |            |
| Удовлетворительно   | <b>50–62</b> | <b>Е</b> – 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  |            |
| Неудовлетворительно | <b>21–49</b> | <b>FX</b> – 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 |
| Неудовлетворительно | <b>0–20</b>  | <b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое   |            |

|          |  |   |  |
|----------|--|---|--|
| рительно |  | 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

#### Тема 1. Методы описательной статистики.

##### Контрольные вопросы:

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 (несмещенность, эффективность, состоятельность).

##### Задания для самостоятельной работы

1. Группировка, табулирование, графическое представление.
2. Эмпирические и теоретические числовые характеристики массовых явлений: средние величины, их свойства; средние отклонения, их свойства; мода и медиана.
3. Связь характеристик со свойствами оценки параметров (несмещенность, эффективность, состоятельность).

#### Тема 2. Методы частичного обследования.

##### Контрольные вопросы и задания:

1. Статистические распределения.
2. Моменты распределения: начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.
3. Статистические оценки.
4. Метод аналогий, метод наименьших квадратов.
5. Оценки доли признака.
6. Точечные оценки параметров.
7. Интервальные оценки:
8. Проверка статистических гипотез.
9. Общая постановка задачи: параметрические и непараметрические статистические гипотезы.
10. Нулевая и альтернативная гипотезы.
11. Ошибки первого и второго рода.
12. Критическая область.

13. Уровень значимости и надежности.
14. Общая схема проверки статистической гипотезы.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Статистические распределения: варианты и вариация, частота и частость, полигоны и гистограммы.
2. Моменты распределения: начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.
3. Генеральная совокупность.
4. Выборочная совокупность.
5. Статистические оценки.
6. Линейные оценки: метод аналогий, метод наименьших квадратов.
7. Точечные оценки параметров.
8. Интервальные оценки: оценки средней и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности, приближенный метод.
9. Проверка статистических гипотез.
10. Общая схема проверки статистической гипотезы.

### **Тема 3. Многомерный статистический анализ.**

#### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Понятие корреляции.
2. Понятие регрессии.
3. Корреляционное поле.
4. Корреляционная модель.
5. Коэффициент корреляции.
6. Уравнение парной регрессии.
7. Методы факторного анализа.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Коэффициент корреляции Спирмена.
2. Коэффициент корреляции Кендалла.
3. Коэффициент корреляции Пирсона.
4. Уравнение регрессии: линейное, квадратичное, показательное, логарифмическое.
5. Методы факторного анализа.

### **Примерные задания для практических занятий:**

1. По заданной выборке составить вариационный ряд, найти относительные частоты, найти выборочное среднее, выборочную и исправленную дисперсии, среднее квадратическое отклонение. Изобразить вариационный ряд графически. Для этого построить гистограмму и полигон.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |     |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|-----|
| 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 |

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

- А. дефекты в определении единицы и объекта наблюдения;
- В. неточности в классификации;
- С. нечеткая группировка;
- Д. неправильная интерпретация характера связи между свойствами объекта;
- Е. ошибочный выбор объектов наблюдения;
- Ф. сознательное искажение данных при опросах;
- Г. неверное графическое представление, вводящее в заблуждение;
- Н. игнорирование различий в степени вариации разных признаков;
- И. неправильное истолкование регистрируемого признака.

3. Разработать бланки статистического наблюдения для сбора информации по теме «Изучение социально-демографического статуса студентов». Какие из них получились более удачными? Почему?

4. 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.

5. Проверить гипотезу о соответствии данного распределения нормальному (теоретическому), рассчитать  $\chi^2$ , оценить его значение, используя данные таблицы.

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

| Частичный интервал              | 10–15 | 15–20 | 20–25 | 25–30 | 30–35 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Частота<br>вариант<br>интервала | 2     | 4     | 8     | 4     | 2     |

Вычислить:

- а) с вероятностью 0,95 границы для генерального среднего;
- б) доверительную вероятность того, что выборочное среднее отличается от генерального среднего не более чем на 0,3;
- в) минимальный объем выборки, гарантирующий с вероятностью 0,99 предельную ошибку выборки 0,5.

7. 20 школьникам были розданы тесты на наглядно-образное и вербальное мышление. Измерялось среднее время решения заданий теста в секундах. Психолога интересует вопрос:

- а) существует ли взаимосвязь между временем решения этих задач?
- б) в какой степени совпадают оценки супругов личностных качеств, имеющих определяющее значение для семейного благополучия?

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

## **Теоретические вопросы для проведения зачета**

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 (несмещенность, эффективность, состоятельность).
4. Статистические распределения: варианты и вариация, частота и частость, полигоны и гистограммы.
5. Моменты распределения: начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.
6. Статистические оценки.
7. Линейные оценки: метод аналогий, метод наименьших квадратов.
8. Оценки доли признака.
9. Точечные оценки параметров.
10. Интервальные оценки: оценки средней и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности, приближенный метод.
11. Проверка статистических гипотез.
12. Общая постановка задачи: параметрические и непараметрические статистические гипотезы.
13. Нулевая и альтернативная гипотезы.
14. Ошибки первого и второго рода.
15. Критическая область.
16. Уровень значимости и надежности.
17. Общая схема проверки статистической гипотезы.
18. Понятия корреляции и регрессии.
19. Корреляционное поле и корреляционная модель.
20. Коэффициент корреляции.
21. Уравнение парной регрессии.
22. Методы факторного анализа.