



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Института механизации и технического сервиса  
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по  
научной работе и цифровой  
трансформации, профессор  
Б.Г. Зиганшин

«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Методы математического моделирования»**  
**(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины (к рабочей программе практики)

Группа научных специальностей

**4.1 Агрономия, лесное и водное хозяйство**

Научная специальность

**4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений**

Уровень

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров**

Форма обучения

**Очная**

Казань – 2022

Составитель: д.т.н., профессор

Ибятов Р.И.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «25» апреля 2022 (протокол №8)

Заведующий кафедрой физики  
и математики, профессор, д.т.н.

Ибятов Р.И.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:  
доцент кафедры физики и математики, к.т.н.

Зиннатуллина А.Н.

Согласовано:

Директор Института механизации и технического сервиса,  
доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, к.т.н.

Медведев В.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений, обучающийся по дисциплине «Методы обработки данных» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> особенности использования современных математических методов обработки данных при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> выполнять работы по использованию современных математических методов обработки данных при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> способами использования современных математических методов обработки данных при решении исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности.

## **2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **Вопросы к индивидуальному собеседованию**

1. Основные понятия математической статистики.
2. Получение и предварительная обработка данных.
3. Основы теории погрешностей.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Суммы и разности, произведения и частные погрешностей.
6. Статистический анализ случайных погрешностей.
7. Вычисление погрешностей функции.
8. : Статистические методы обработки данных.
9. Первичная обработка статистических данных.
10. Взвешенные средние.
11. Эмпирическая функция распределения.
12. Статистические оценки параметров распределения.
13. Функциональная и корреляционная зависимости.
14. Корреляционный анализ данных
15. Коэффициент корреляции и его свойства.
16. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
17. Регрессионный анализ данных
18. Нелинейная регрессия.
19. Метод наименьших квадратов.
20. Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей
21. Множественная регрессия и корреляция.
22. Методы планирования эксперимента.
23. Современные методы обработки многомерных данных.
24. Метод главных компонент.
25. Искусственные нейронные сети.
26. Большие данные.
27. Программные средства для реализации численных расчетов.

**Вопросы к тесту**  
**Демонстрационная версия**

1. Генеральная совокупность – это ...
  - 1) вся исследуемая совокупность объектов
  - 2) совокупность случайно отобранных объектов
  - 3) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
  - 4) совокупность из непересекающихся групп
2. Выборочная совокупность – это ...
  - 1) совокупность из непересекающихся групп
  - 2) совокупность случайно отобранных объектов
  - 3) вся исследуемая совокупность объектов
  - 4) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
3. Объем выборки – это ...
  - 1) число, равное количеству объектов генеральной или выборочной совокупности
  - 2) число, равное среднему арифметическому объектов
  - 3) число, равное максимальному значению совокупности
  - 4) число, равное минимальному значению совокупности
4. ... – это наиболее часто встречающееся значение варианты.
  - 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
- 5 ... – это варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части
  - 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
- 6 ... – это разность между наибольшей и наименьшей вариантой
  - 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
7. Статистическая гипотеза – это ...
  - 1) гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений
  - 2) гипотеза о виде известных распределений
  - 3) гипотеза о критической области
  - 4) гипотеза о параметрах неизвестных распределений
8. Статистические гипотезы
  - 1) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям
  - 2) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям
  - 3) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям
  - 4) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по
9. Проверяемая (основная) гипотеза обозначается
  - 1)  $H_0$
  - 2)  $H_2$
  - 3)  $H_1$
  - 4)  $H_3$

10. Альтернативная (конкурирующая) обозначается через

- 1)  $H_0$
- 2)  $H_2$
- 3)  $H_3$
- 4)  $H_1$

11. Для выборки  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$  выборочная дисперсия определяется по следующей формуле

1)  $D_B = \sum(x_i - \bar{x}_B)$

2)  $D_B = \sum(x_i - \bar{x}_B)^2$

3)  $D_B = \frac{1}{n} \sum(x_i - \bar{x}_B)^2$

4)  $D_B = \sum(x_i - \bar{x}_B) \cdot p_i$

12. Для выборки  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$  выборочная дисперсия обозначена через символ  $D_B$ .

Величина  $\sigma_B = \sqrt{D_B}$  называется

- 1) стандартной ошибкой
- 2) стандартным отклонением
- 3) вариационным коэффициентом

13. Для выборки  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$  выборочная дисперсия обозначена через символ  $D_B$ .

Величина  $\sigma_B = \sqrt{D_B} / \sqrt{n}$  называется

- 1) стандартной ошибкой
- 2) стандартным отклонением
- 3) вариационным коэффициентом

14. Вариационным рядом называется последовательность ...

- 1) вариант, записанных в возрастающем порядке
- 2) частот, записанных в возрастающем порядке
- 3) частот, записанных в убывающем порядке
- 4) накопленных частот, записанных в убывающем порядке

15. Коэффициент корреляции измеряет тесноту ... между признаками

- 1) показательной связи
- 2) квадратической связи
- 3) гиперболической связи
- 4) линейной связи

16. Коэффициент корреляции принимает значения

- 1) от 0 до 1
- 2) от  $-\infty$  до  $+\infty$
- 3) от 0 до  $+\infty$
- 4) от -1 до 1

17. Если коэффициент корреляции равен 0, то ... между признаками

- 1) существует положительная связь
- 2) существует отрицательная связь
- 3) линейная связь отсутствует
- 4) линейная связь присутствует

18. Корреляционная зависимость – это зависимость, проявляющаяся в том, что...

- 1) изменение одной из величин приводит к строго определенному изменению другой величины
- 2) изменение одной из величин влечет изменение среднего значения другой
- 3) изменение одной из величин приводит к изменению другой величины в 2 раза
- 4) изменение одной из величин влечет изменение другой в 2 раза

19. Исправленная выборочная дисперсия находится по формуле

1) 
$$S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B$$

2) 
$$S^2 = \frac{\sum n_i x_i^2 - (\sum n_i x_i)^2}{n-1}$$

3) 
$$S^2 = \frac{1}{n-1} \cdot D_B$$

4) 
$$S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_B$$

20. Мода вариационного ряда

$x_i$	0	1	2
$n_i$	14	16	10

равна...

- 1) 1
- 2) 16
- 3) 2
- 4) 10

21. Медиана вариационного ряда 0,1,1,1,2,2,3,4,4 равна...

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 4
- 4) 3

22. Несколько величин измерены с погрешностями.

При вычитании таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

23. Несколько величин измерены с погрешностями.

При умножении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

24. Несколько величин измерены с погрешностями.

При делении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

25. Даны два числа с погрешностями  $x=8 \pm 0,2$ ;  $y=5 \pm 0,3$ . Разность (x-y) дает результат

- 1)  $3 \pm 0,5$
- 2)  $3 \mu 0,1$
- 3)  $3 \pm 0,1$
- 4) 3,1

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Критерии оценки зачета могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).