


**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра генетики и селекции**

Рег. № БГЧСР.03-47  
« 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 30 » июня 2023 г. № 33

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А.В. Кочетов

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.03 Генетика количественных признаков

\_\_\_\_\_  
Шифр и наименование дисциплины

35.03.04 Агрономия

\_\_\_\_\_  
Код и наименование направления подготовки

Биотехнология, генетика и селекция растений

\_\_\_\_\_  
Направленность (профиль)

Новосибирск 2023

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине «Генетика количественных признаков»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<i>Наследование количественных признаков</i>	<i>ПК-1</i>	Семинар
2	<i>Биометрико-генетические модели изменчивости признаков</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Индивидуальное задания Семинар
3	<i>Аддитивно-доминантная модель</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Индивидуальное задания
4	<i>Наследуемость</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Индивидуальное задания
5	<i>Отбор</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Индивидуальное задания
6	<i>Диаллельный анализ</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Семинар
7	<i>Контрольная работа</i>	<i>ПК-1, ПК-12</i>	Темы контрольной работы
8	<i>Зачет</i>	<i>ПК-1е, ПК-12</i>	Вопросы к зачету

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Вопросы для собеседования

### Раздел 1: Наследование количественных признаков

1. Типы действия и взаимодействия генов.
2. Типы доминирования.
3. Эволюция доминантности.
4. Методы определения степени доминантности.
5. Эффективность отбора при доминантном характере наследования количественного признака.
6. Типы неаллельного взаимодействия генов.
7. Полимерные гены. Опыты Нильссона-Эле.
8. Полигены в представлении Мазера.
9. Лернер об особенностях полигенной наследственности.
10. Плейотропный эффект генов.
11. Трансгрессивное расщепление и его значение в селекции.
12. При скрещивании озимого сорта пшеницы с яровым в первом поколении все растения характеризовались яровым типом развития. При высеве 551 семени второго поколения взошли 492, из них 451 растение выколосилось, а 42 не выколосились, то есть характеризовались озимым типом развития. Предположите характер наследования типа развития и докажете статистически генетический контроль этого развития. Сколько генов в рассматриваемой гибридной комбинации контролируют тип развития?

### Раздел 2. Биметрико-генетические модели изменчивости признаков

1. Основные отличия трех классов биометрико-генетических моделей: олигогенного, полигенного наследования и феноменологических.
2. Способы оценки степени влияния отдельных типов эффектов генов на общую генотипическую изменчивость количественного признака в популяции.
3. Генотипическая и фенотипическая ценность.
4. Определение средового эффекта.
5. Отличие понятия взаимодействия генотип- среда и явления взаимодействия генотипа со средой.
6. Биометрический анализ изменчивости качественных признаков.
7. Дисперсионный анализ изменчивости по качественному признаку.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает на 80 % и выше от общей суммы вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает на 70 % от общей суммы вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 60 % от общей суммы вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 50 % от общей суммы вопросов.

## Раздел 6. Диаллельный анализ

### **Вопросы семинара по Генетике количественных признаков**

1. Диаллельный анализ. Схемы скрещивания для анализа методами Гриффинга и Хеймана.
2. Общая и специфическая комбинационная способность.
3. Использование в селекции оценки ОКС и СКС и их дисперсии.
4. Анализ по Гриффингу. Модель I. Модель II.
5. Теоретическая основа метода Хеймана.
6. Анализ диаллельных таблиц по Хейману.
7. Варьирование генотипических параметров при изменении условий выращивания.
8. Дайте определение топкросса, беккросса. Отличительные особенности неполных диаллельных, трифакторных и триаллельных схем скрещивания и их назначение.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает на 80 % и выше от общей суммы вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает на 70 % от общей суммы вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 60 % от общей суммы вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 50 % от общей суммы вопросов

#### **2. Индивидуальные задания:**

Раздел 1. «Наследование количественных признаков»

Раздел 2. «Биметрико-генетические модели изменчивости признаков»

**Задание 1.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1 и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Новосибирская 67: 24,29,10,14,16,21,25,11,21,10,15,32,17,24, 39,10,41,28,13,14,18,25,26,17,19, 18, 11,28,22,22,24,21,41,31,30, 30,16,16,32,31,16,16,18,17,24,32,21,51,37,23,12, 14, 15, 14, 17;  
Сибирская 3: 23, 17,40,33,16,23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35, 30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18, 12,28,55,20,31,37, 40,13,20,31,14,20,15,14,27,21,28,30,30,24,29, 16,8,34, 15, 11, 23, 43, 34, 17,24, 10; Новосибирская 67 x Сибирская 3: 32, 27, 36, 44, 53, 33,28,36,44,33,47,33,38,43,42,43,39,35,27,28,45,55,34,43,29,44, 22, 16,33,29,36,36,35,25, 17,42,37,50,60,48,25,49,48,22,33,36,45, 14,15,32,39,38,40,30,30,16,21,24,17,43,30,25,27.

**Задание 2.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1 и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Сибирская 62: 32,11,36,20,38,33,30,17,29,25,24,21,14,24,40, 26,42,20,24,17,17, 15,32,37,37,39,23,24,32,30,33,38, 19,34,29,32, 19,18,27,25,12; Сибирская 3: 23,17,40,33,16,23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35,30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18,12, 28,55,20,31,37,40,13,20,31,14,20, 15, 14,27,21,28,30,30,24,29, 16, 8,34,15,11,23,43,34,17,24,10; Сибирская 62 x Сибирская 3: 17,38, 16,51,49,39,25,31,20,50,36,48, 18,32,37,30,22,33,21,32,34, 19,21, 25,18,46,27,32,16,36, 14,35,44,61,39, 16,21,44,38,30,20,51, 18,33,

42,29,22,27,40,10,16,19,11,12,17.

**Задание 3.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1 и их (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Новосибирская 81: 17, 19, 20, 18, 16, 16, 29, 29, 19, 55, 28, 23, 24, 16, 29, 30, 23, 16, 17, 34, 24, 17, 8, 9, 15, 20, 12, 21, 29, 18, 20, 18, 20, 26, 33, 23, 17, 23, 24, 21, 30, 20, 22, 17, 24, 18, 21, 31, 21, 20, 15, 16; Сибирская 3: 23, 17, 40, 33, 16, 23, 23, 24, 29, 25, 21, 26, 17, 27, 18, 30, 5, 30, 39, 32, 26, 25, 27, 34, 33, 29, 22, 22, 21, 31, 33, 18, 12, 28, 55, 20, 31, 37, 40, 13, 20, 31, 14, 20, 15, 14, 27, 21, 28, 30, 30, 24, 29, 16, 8, 34, 15, 11, 23, 43, 34, 17, 24, 10; Новосибирская 81 х Сибирская 3: 47, 38, 27, 41, 39, 50, 26, 54, 37, 39, 31, 27, 26, 48, 33, 35, 14, 40, 22, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 20, 16, 20, 23, 14, 12, 12, 30, 27, 30, 15, 31, 16, 21, 12, 30, 31, 23, 13, 28, 56, 34, 15, 23, 30, 30, 22, 30, 30, 16, 22, 22, 25, 37, 42, 15, 9, 10, 11, 11, 10.

**Задание 4.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1, и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Саратовская 29: 25, 48, 17, 18, 19, 14, 32, 11, 15, 25, 24, 23, 17, 12, 16, 15, 21, 15, 10, 10, 20, 15, 14, 10, 7, 26, 25, 24, 15, 16, 20, 15, 13, 23, 18, 29, 41, 36, 32, 34, 13, 18, 14; Сибирская 3: 23, 17, 40, 33, 16, 23, 23, 24, 29, 25, 21, 26, 17, 27, 18, 30, 35, 30, 39, 32, 26, 25, 27, 34, 33, 29, 22, 22, 21, 31, 33, 18, 12, 28, 55, 20, 31, 37, 40, 13, 20, 31, 14, 20, 15, 14, 27, 21, 28, 30, 30, 24, 29, 16, 8, 34, 15, 11, 23, 43, 34, 17, 24, 10; Саратовская 29 х Сибирская 3: 33, 28, 39, 24, 18, 16, 18, 13, 29, 22, 29, 30, 19, 17, 43, 28, 15, 38, 28, 52, 20, 35, 25, 16, 22, 32, 22, 35, 35, 35, 36, 38, 37, 27, 27, 32, 30, 11, 24, 9, 38, 37, 21, 45, 17, 30, 42, 21, 26, 44, 46, 26, 38, 27, 34, 35, 36, 44, 40, 14, 11, 12.

**Задание 5.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1, и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Грекум 114: 29, 11, 15, 26, 26, 12, 10, 30, 13, 17, 22, 38, 12, 13, 30, 17, 15, 11, 13, 19, 18, 11, 9, 16, 19, 22, 9, 28, 12, 24, 28, 15, 22, 16, 26, 29, 17, 17, 21, 23, 12, 13, 18, 24, 17, 6, 10, 9; Сибирская 3: 23, 17, 40, 33, 16, 23, 23, 24, 29, 25, 21, 26, 17, 27, 18, 30, 35, 30, 39, 32, 26, 25, 27, 34, 33, 29, 22, 22, 21, 31, 33, 18, 12, 28, 55, 20, 31, 37, 40, 13, 20, 31, 14, 20, 15, 14, 27, 21, 28, 30, 30, 24, 29, 16, 8, 34, 15, 11, 23, 43, 34, 17, 24, 10; Грекум 114 х Сибирская 3: 39, 21, 38, 28, 24, 25, 28, 30, 45, 36, 43, 22, 17, 41, 37, 25, 30, 20, 17, 18, 21, 15, 30, 32, 21, 13, 18, 11, 34, 33, 26, 26, 22, 13, 12, 28, 22, 25, 31, 21, 14, 23, 31, 14, 33, 36, 41, 37, 36, 29, 16, 28, 30, 32, 29, 15, 28, 24, 14.

**Задание 6.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F1, и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Сибирская 3: 23, 17, 40, 33, 16, 23, 23, 24, 29, 25, 21, 26, 17, 27, 18, 30, 35, 30, 39, 32, 26, 25, 27, 34, 33, 29, 22, 22, 21, 31, 33, 18, 12, 28, 55, 20, 31, 37, 40, 13, 20, 31, 14, 20, 15, 14, 27, 21, 28, 30, 30, 24, 29, 16, 8, 34, 15, 11, 23, 43, 34, 17, 24, 10; Грекум 114: 29, 11, 15, 26, 26, 12, 10, 30, 13, 17, 22, 38, 12, 13, 30, 17, 15, 11, 13, 19, 18, 11, 9, 16, 19, 22, 9, 28, 12, 24, 28, 15, 22, 16, 26, 29, 17, 17, 21, 23, 12, 13, 18, 24, 17, 6, 10, 9; Сибирская 3 х Грекум 114: 22, 22, 13, 13, 35, 29, 23, 24, 33, 25, 20, 21, 14, 25, 14, 35, 12, 20, 51, 39, 35, 48, 41, 29, 35, 21, 33, 19, 10, 17, 28, 30, 21, 14, 21, 25, 22, 24, 26, 17, 22,

34,28,29,35,19,23,12.

**Задание 7.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub>, и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Пиротрикс 28: 62, 59, 39, 30, 16, 18, 15,56,39,21,56,27, 17, 13,20, 35,40,22,26,30,24,23,23,23,12,12; Сибирская 3: 23,17,40,33,16, 23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35,30,39,32,26,25,27,34,33,29, 22,22,21,31,33,18,12,28,55,20,31,37,40, 13,20,31, 14(20, 15, 14,27, 21,28,30,30,24,29, 16,8,34, 15, 11,23,43,34, 17,24, 10; Пиротрикс 28 х Сибирская 3: 38, 38, 30, 33, 31, 26, 34, 40, 44,50,32,41,43,32,28,41, 22,13,25,16,31,30, 17,34,35,39,43,20, 18,30,22,64,40,22, 16,35,38, 19,26,22.

**Задание 8.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub>, и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Сибирская 3: 23,17,40,33,16,23,23,24,29,25,21,26,17,27,18, 30,35,30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18, 12,28,55,20, 31,37,40,13,20,31,14,20,15, 14,27,21,28,30,30,24,29, 16,8,34, 15, 11,23,43,34, 17,24, 10; Пиротрикс 28: 62, 59, 39, 30, 16, 18, 15,56,39, 21,56,27,17,13,20,35,40,22,26,30,24,23,23,23, 12, 12; Сибирская 3 х Пиротрикс 28: 36, 28, 36, 20,15,31,28,30,16,23,20,12,20,18,15,14, 23,21,23,35,28,16,19,27,21,29,14,25,27,16.

**Задание 9.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub> и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Иртыш анка 10: 15,18,18,35,25,17,17,20,21,23,24,20,41,28,36, 31,25,32,24,22,21,19,34,16,15,15,14,18,11,24,30, 12, 15,32,27,21, 16,23,28,40,42,31,20,24,25,38,43,20,20,38,29,27,23,38,29,24,18, 13,38, 17; Сибирская 3: 23, 17,40,33, 16,23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35,30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18, 12,28,55, 20,31,37,40,13,20,31,14,20,15, 14,27,21,28,30,30,24,29,16,8,34, 15,11,23,43,34,17,24,10; Иртышанка 10 х Сибирская 3: 44,17,34,36, 30,27,40,47,35,23,35,18,25,31,26,43,36, 19, 14,47,51,34,45,43,47, 47,28,20,13,15,24,33,23,27,13,17, 13,25,27,20, 16,38,23, 17,23,22, 25,25,40,23,29,16,41,15,26,31,14,25,17,18,16.

**Задание 10.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub> и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Сибирская 3: 23,17,40,33, 16,23,23,24,29,25,21,26,17,27,18,30, 35,30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18, 12,28,55,20,31, 37,40,13,20,31,14,20,15,14,27, 21,28,30,30,24,29,16,8,34,15,11, 23,43,34, 17,24, 10; Иртышанка 10: 15, 18, 18,35,25, 17, 17,20,21,23, 24,20,41,28,36,31,25,32,24,22,21,19,34,16,15,15, 14, 18, 11,24,30, 12, 15,32,27,21, 16,23,28,40,42,31,20,24,25,38,43,20,20,38,29,27, 23,38,29,24, 18, 13,38, 17; Сибирская 3 х Иртышанка 10: 29,31,42, 32,36,44,30,31,28,27,26,49,37, 18,35,28, 19,27,25,40,28,23, 19,42, 49,22, 20, 32, 18.

**Задание 11.** По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub> и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):

Скала: 34, 20, 12, 19, 14,25,28, 17,24,23, 13,32, 17,19,22, 19,21, 19,

10, 17,25,20, 15,26,22, 17,22,33,26,35,24, 12; Сибирская 3: 23, 17,40, 33,16,23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35,30,39,32,26,25,27,34, 33,29,22,22,21,31,33,18, 12,28,55,20,31,37,40, 13,20,31, 14,20, 15, 14,27,21,28,30,30,24,29,16,8,34,15,11,23,43,34,17, 24,10; Скала х Сибирская 3: 32, 28, 37, 14,31,53,33,20,38,21,29,29,14,37,20,27,31, 27,39,17,37,18,16,21,29,17,24,22.

### Раздел 3. 4. Аддитивно-доминантная модель. Наследуемость.

**Задание 1.** Задача по числу зёрен у мягкой яровой пшеницы. Средние значения признака у родителей и гибрида:  $P_1 = 22,2 \pm 0,32$ ;  $P_2 = 31,3 \pm 0,5$ ;  $F_1 = 27,3 \pm 0,3$ ;  $F_2 = 27,2 \pm 0,5$ . Определите характер наследования признака в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Определите показатель наследуемости. Вариансы:  $P_1 = 25,5$ ;  $P_2 = 27,1$ ;  $F_1 = 25,3$ ;  $F_2 = 31,7$ . Чем объяснить, что варианса в  $F_2$  выше, чем  $F_1$ .

**Задание 2.** Масса 1000 зёрен (X):  $P_1 = 31,3 \pm 0,5$ ;  $P_2 = 42,0 \pm 0,4$ ;  $F_1 = 40,9 \pm 0,4$ ;  $F_2 = 38,5$ . Вариансы:  $P_1 = 17,5$ ;  $P_2 = 11,3$ ;  $F_1 = 13,2$ ;  $F_2 = 30,2$ . Определите достоверность разницы между  $F_1$  и  $P_2$ , между  $F_1$  и  $F_2$ . Определите характер наследования в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Оцените показатель наследуемости.

**Задание 3.** Масса 1000 зёрен (X):  $P_1 = 40,8 \pm 0,5$ ;  $P_2 = 42,0 \pm 0,4$ ;  $F_1 = 51,8 \pm 0,4$ ;  $F_2 = 43,9 \pm 0,8$ . Вариансы:  $P_1 = 23,5$ ;  $P_2 = 11,3$ ;  $F_1 = 13,1$ ;  $F_2 = 46,6$ . Определите характер наследования в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Достоверны ли по различия средних значений признака между  $P_1$  и  $P_2$ . Чем объяснить высокое значение признака  $F_1$  и резкое снижение массы 1000 зёрен в  $F_2$ . Оцените показатель наследуемости.

**Задание 4.** Число колосков в колосе (X):  $P_1 = 19,9 \pm 0,2$ ;  $P_2 = 15,4 \pm 0,2$ ;  $F_1 = 15,7 \pm 0,15$ ;  $F_2 = 15,9 \pm 0,2$ . Вариансы:  $P_1 = 3,04$ ;  $P_2 = 2,57$ ;  $F_1 = 1,73$ ;  $F_2 = 3,58$ . Определите достоверность разницы между средними значениями признака  $F_1$  и  $P_2$ ; между  $F_1$  и  $F_2$ . Определите характер наследования в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Какими генами контролируется повышенное число колосков в колосе у  $P_1$ ? Чем объяснить, что в  $F_1$  варианса ниже, чем у  $P_1$  и  $P_2$ . Оцените показатель наследуемости.

**Задание 5.** Масса зерна 1000 зёрен у мягкой пшеницы. Средние значения признака у родителей и гибрида:  $P_1 = 41,6 \pm 0,4$ ;  $P_2 = 42,0 \pm 0,04$ ;  $F_1 = 44,9 \pm 0,4$ ;  $F_2 = 43,4 \pm 0,7$ . Вариансы:  $P_1 = 15,1$ ;  $P_2 = 11,3$ ;  $F_1 = 14,6$ ;  $F_2 = 38,4$ . Определите характер наследования в  $F_1$ , и эффективность отбора в  $F_2$ . Оцените достоверность разницы между средними значениями признака у родителей. Чем объяснить, что в  $F_2$  ошибка средней арифметической, почти в два раза выше, чем в  $F_1$ , хотя выборка в  $F_2$  значительно больше, чем в  $F_1$ . Определите коэффициент наследуемости.

**Задание 6.** Число зерен в колосе у мягкой яровой пшеницы. Средние значения признака у родителей и гибрида:  $P_1 = 22,2 \pm 0,32$ ;  $P_2 = 31, \pm 0,5$ ;  $F_1 = 27,3 \pm 0,3$ ;  $F_2 = 27,2 \pm 0,5$ . Определите характер наследования признака в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Определите показатель наследуемости. Вариансы:  $P_1 = 25,5$ ;  $P_2 = 27,1$ ;  $F_1 = 25,3$ ;  $F_2 = 31,7$ . Чем объяснить, что варианса в  $F_2$  выше, чем в  $F_1$ .

**Задание 7.** Масса 1000 зёрен (X):  $P_1 = 31,3 \pm 0,5$ ;  $P_2 = 42,0 \pm 0,4$ ;  $F_1 = 40,9 \pm 0,4$ ;  $F_2 = 38,5$ . Вариансы:  $P_1 = 17,5$ ;  $P_2 = 11,3$ ;  $F_1 = 13,2$ ;  $F_2 = 30,2$ . Определите достоверность разницы между  $F_1$  и  $P_2$ , между  $F_1$  и  $F_2$ .

Определите характер наследования в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Оцените показатель наследуемости.

**Задание 8.** Масса 1000 зёрен (X):  $P_1 = 40,8 \pm 0,5$ ;  $P_2 = 42,0 \pm 0,4$ ;  $F_1 = 51,8 \pm 0,4$ ;  $F_2 = 43,9 \pm 0,8$ . Вариансы:  $P_1 = 23,5$ ;  $P_2 = 11,3$ ;  $F_1 = 13,1$ ;  $F_2 = 46,6$ . Определите характер наследования в  $F_1$  и эффективность отбора в  $F_2$ . Достоверны ли средние значения признака между  $P_1$  и  $P_2$ . Чем объяснить высокое значение признака в  $F_1$ , и резкое снижение массы 1000 зёрен в  $F_2$ . Оцените показатель наследуемости.

## Раздел 5. Отбор

**Задание 1.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Акадия х Саратовская 29 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):

$P_1$  - 41,6,  $P_2$  - 42,0,  $F_1$  - 45,0. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 2.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы ИВО х Саратовская 29 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):

$P_1$  - 40,8,  $P_2$  - 42,0,  $F_1$  - 51,8. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 3.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Гун То-май х Саратовская 29 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):  $P_1$  - 40,6,  $P_2$  - 42,0,  $F_1$  - 48,9. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 4.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Pitik 62 х Мильтурум 553 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):  $P_1$  - 39,9,  $P_2$  - 32,0,  $F_1$  - 43,9. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 5.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Dwarf A7 х Мильтурум 553 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):  $P_1$  - 26,6,  $P_2$  - 32,0,  $F_1$  - 39,4. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 6.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Гун То- Май х Саратовская 29 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):  $P_1$  - 41,5,  $P_2$  - 41,4,  $F_1$  - 44,7. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 7.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Акадия х Мильтурум 553 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):

$P_1$  - 35,6,  $P_2$  - 35,0,  $F_1$  - 39,3. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 8.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы ИВО х Мильтурум 553 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):

$P_1$  - 41,1,  $P_2$  - 35,0,  $F_1$  - 41,8. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

**Задание 9.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Pitik 62 х Мильтурум 553 получены следующие результаты по массе 1000 зёрен (г):



$P_1$  - 35,3,  $P_2$  - 35,0,  $F_1$  - 36,0. Используя модель Бриггса и Ноулза с учетом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите массу 1000 зёрен у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$

**Задание 10.** При испытании гибрида мягкой яровой пшеницы Dwarf A7 х Мильтурум 553 получены следующие результаты по числу зерен в колосе:  $P_1$ - 34,1,  $P_2$  - 27,1,  $F_1$  - 38,0. Используя модель Бриггса и Ноулза с учётом однолокусного и двухлокусного контроля признака, определите число зерен в колосе у гибрида  $F_2$  и гетерозисный эффект в  $F_1$  и  $F_2$ .

## Раздел 6. «Диаллельный анализ»

### 2. Темы контрольных работ

Темы контрольной работы

1. Наследование количественных признаков
2. Биометрико-генетические модели изменчивости признаков
3. Аддитивно-доминантная модель
4. Наследуемость
5. Отбор
6. Диаллельный анализ

#### Критерий оценивания результатов выполнения контрольных работ:

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных погрешностей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### Вопросы к зачету

1. Качественные и количественные признаки.
2. Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействий.
3. Основные статистические методы биометрической генетики.
4. Наследование количественных признаков. Аддитивное действие генов.
5. Наследование количественных признаков. Доминантное действие гена.
6. Наследование количественных признаков. Сверхдоминирование.
7. Наследование количественных признаков. Эпистаз
8. Наследование количественных признаков. Гены модификаторы.
9. Наследование количественных признаков. Множественные факторы.
10. Наследование количественных признаков. Кумулятивное действие генов.
11. Наследование количественных признаков. Полигены.
12. Аддитивно-доминантная модель, генотипическое значение, средний эффект гена, селекционная ценность.
13. Разложение дисперсии (вариансы) на сумму компонент.
14. Коэффициент наследуемости и его значение.
15. Сходство между родственниками, коэффициенты внутригрупповой корреляции, линейной.
16. Прогностическое значение коэффициента наследуемости.
17. Связь между селекционной ценностью и фенотипическим значением признака.

18. Структура изменчивости признака для самоопылителей. Перекрестноопыляющиеся культуры.
19. Оценка генетической дисперсии. Средняя степень доминирования.
20. Понятие отбора и виды отбора.
21. Селекционный дифференциал и ответ на отбор.
22. Понятие коэффициента инбридинга, эффективной численности популяции, формула для максимального ответа на отбор.
23. Инбредная депрессия, изменение среднего значения признака в результате инбридинга.
24. Гетерозис, степень гетерозиса для  $F_1$  и  $F_2$ .
25. Система диаллельных скрещиваний.
26. Наследуемость, коэффициент наследуемости, связь с коэффициентами регрессии и корреляции.

**Критерий оценки знаний студентов на зачете:**

- «**зачтено**» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.
- «**незачтено**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

**ЗАДАНИЯ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-1»** Готов проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы

***Задания закрытого типа***

1. Все типы неаллельного взаимодействия генов в генетическом контроле количественных признаков называются:

- 1) Доминирование
- 3) Эпистаз
- 3) Варианса
- 4) Доза-эффект

*Правильный ответ: 2*

2. Полимерией называется взаимодействие неаллельных генов, при котором...

- 1) один ген отвечает за проявление нескольких признаков
- 2) два доминантных неаллельных гена формирует новый признак
- 3) ген одной аллельной пары подавляет действие гена другой аллельной пары
- 4) несколько генов сходным образом влияют на формирование одного признака

*Правильный ответ: 4*

3. По какой формуле определить коэффициент наследуемости, если различия в изменчивости признаков у родителей и потомков незначительны?

1)  $h^2 = 4r$ .

2)  $h^2 = 2R$

3)  $h^2 = 2r$

4)  $h^2 = \sigma_v^2 / \sigma_p^2$

*Правильный ответ: 3*

4. Зависимость степени выраженности признака от числа доминантных генов, определяющих его:

1) некумулятивная полимерия

2) кумулятивная полимерия

3) плейотропия

*Правильный ответ: 2*

5. Гетерозис определяется

1) сверхдоминированием

2) доминированием

3) балансом между генотипической и плазматической конституцией гибридов

4) в рамках различных гипотез и концепций справедливы все вышеперечисленные варианты

*Правильный ответ: 4*

6. Диаллельные скрещивания – это...

1) скрещивание гибридов первого поколения с одной из родительских особей.

2) скрещивание гибридов первого поколения с гомозиготой.

3) скрещивания, предусматривающие получение гибридов в пределах определённой группы сортов или линий во всех возможных комбинациях.

4) скрещивание двух простых межлинейных гибридов.

*Правильный ответ: 3*

### ***Задания открытого типа***

7. Количественные признаки наследуются по типу взаимодействия неаллельных генов, который называется \_\_\_\_\_, при котором общий фенотипический эффект группы генов равен сумме эффектов каждого из них

*Правильный ответ: аддитивность*

8. Назовите основные количественные показатели, применяемые для анализа структуры популяций

*Правильный ответ: частоты отдельных аллелей и генотипов*

9. Из каких компонентов состоит генетическая дисперсия?

*Правильный ответ: аддитивность, доминантность, неаллельность (эпистаз),*

10. При каком процессе увеличение жизнеспособности гибридов проходит в результате перехода генов в гетерозиготное состояние?

*Правильный ответ: гетерозис*

11. Для чего нужно диаллельное скрещивание?

*Правильный ответ: Получение гибридов между всеми изучаемыми сортами или линиями*

12. Снижение жизнеспособности и продуктивности растений в результате ухудшения условий выращивания - \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: инбредная депрессия*

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-12» Способен использовать современные методы в селекционном процессе**

#### ***Задания закрытого типа:***

1. Инбредная депрессия

1. Явление повышения жизнеспособности в результате инбридинга
2. Явление снижения жизнеспособности и продуктивности, ухудшения воспроизводительной функции в результате инбридинга
3. Снижение поголовья животных в результате отбора
4. Снижение жизнеспособности и продуктивности в результате ухудшения условий кормления и содержания

*Правильный ответ: 4*

2. Гетерозис

1. Гибридная мощь, превосходство гибридов по ряду признаков над обеими родительскими формами
2. Снижение продуктивности гибридов по сравнению с обеими родительскими формами
3. Промежуточное наследование признаков

*Правильный ответ: 1*

3. Коэффициент наследуемости указывает на

1. Связь между количественными признаками
2. Связь между качественными признаками
3. Величину изменчивости признака
4. Долю изменчивости признаков, обусловленную генетическими факторами, в общей фенотипической изменчивости

*Правильный ответ: 4*

4. Отбор будет более эффективным на

1. Признак, обусловленный доминантным аллелем
2. Признак, обусловленный рецессивным аллелем
3. Признак, коэффициент наследуемости которого равен 0

Правильный ответ: 2

**Задания открытого типа:**

1. По следующим экспериментальным данным массы растения мягкой яровой пшеницы (в граммах) рассчитать основные статистические параметры у гибридов мягкой яровой пшеницы F<sub>1</sub> и их родителей (X, Lim,  $\sigma^2$ ,  $\sigma$ , Sx, CV):  
Сибирская 62: 32,11,36,20,38,33,30,17,29,25,24,21,14,24,40, 26,42,20,24,17,17, 15,32,37,37,39,23,24,32,30,33,38, 19,34,29,32, 19,18,27,25,12; Сибирская 3: 23,17,40,33,16,23,23,24,29,25,21,26, 17,27, 18,30,35,30,39,32,26,25,27,34,33,29,22,22,21,31,33, 18,12, 28,55,20,31,37,40,13,20,31,14,20, 15, 14,27,21,28,30,30,24,29, 16, 8,34,15,11,23,43,34,17,24,10; Сибирская 62 x Сибирская 3: 17,38, 16,51,49,39,25,31,20,50,36,48, 18,32,37,30,22,33,21,32,34, 19,21, 25,18,46,27,32,16,36, 14,35,44,61,39, 16,21,44,38,30,20,51, 18,33, 42,29,22,27,40,10,16,19,11,12,17.
2. Число зерен в колосе у мягкой яровой пшеницы. Средние значения признака у родителей и гибрида: P<sub>1</sub> = 22,2± 0,32; P<sub>2</sub> = 31, ±0,5; F<sub>1</sub> = 27,3±0,3; F<sub>2</sub> = 27,2± 0,5. Определите характер наследования признака в F<sub>1</sub> и эффективность отбора в F<sub>2</sub>. Определите показатель наследуемости. Варiances: P<sub>1</sub> = 25,5; P<sub>2</sub> - 27,1; F<sub>1</sub> = 25,3; F<sub>2</sub> = 31,7. Чем объяснить, что варiances в F<sub>2</sub> выше, чем в F<sub>1</sub>.
3. В чем заключаются преимущества и недостатки имитационных экспериментов, выполняемых на компьютере?
4. В чем отличие банков данных от экспериментальных или иных данных, записанных на компьютере?

**Критерии оценки сформированности компетенций**

Процент правильных ответов	Оценка
от 89 и более	отлично
от 79 до 88	хорошо
от 50 до 87	удовлетворительно
менее 50	неудовлетворительно

Составитель \_\_\_\_\_ И.В. Кондратьева

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);