

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра генетики и селекции**

Рег. № А7А 04.03-1  
«05» 10 2022 г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от « 30 » сентября 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой

AK  
(подпись)

А.В. Кочетов

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрохимии

35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

(код и наименование направления подготовки и специальности)

Агроэкология

Направленность (профиль)

Программа Эколог агроландшафтов

Новосибирск 2022

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Сущность и методы научного исследования.	ОПК-4	Собеседование
2.	Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Собеседование
3.	Научное содержание основных элементов методики полевого опыта	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Собеседование
4.	Программа экспериментальных исследований	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Собеседование
5.	Предварительная обработка экспериментальных данных	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Собеседование
6	Проверка статистических гипотез	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тестовые задания
7.	Корреляционный анализ	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тестовые задания
8.	Регрессионный анализ	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тестовые задания
9.	Дисперсионный анализ	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тестовые задания
10.	Контрольная работа	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Задания для контрольной работы
11.	Зачет	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Вопросы для подготовки к зачету
12.	Экзамен	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Вопросы для подготовки к экзамену

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ<sup>1</sup>

## 1. Вопросы к семинару

### Тема 1. Сущность и методы научного исследования

1. Что такое методология?
2. Как определяется метод? научный метод?
3. Каковы структура и свойства научного метода?
4. Назовите методы эмпирического исследования?
5. Какие методы входят в теоретический уровень научного познания?
6. Как осуществляется единство эмпирического и теоретического в научном познании?
7. Какие методы используются и на теоретическом, и на эмпирическом уровнях знания?
8. Почему важно единство эмпирического и теоретического познания?
9. Методы исследования, применяемые в агрономии.
10. Системный подход в науке.
11. Этапы научно-исследовательской работы.
12. Современное состояние, организация и существующая сеть научных учреждений в РФ.
13. Современные научные достижения в области агрономии.

Тема 2. Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним.

### Тема. 3 Научное содержание основных элементов методики полевого опыта

1. Науки и перспективы развития научно-исследовательской науки.
2. История развития с.х. опытного дела.
3. Полевой опыт и классификация.
4. Этапы проведения полевого опыта.
5. Основные элементы методики полевого опыта.
6. В чем отличие математической обработки данных опыта заложенного методом квадрата от опыта, проведенного с систематическим расположением вариантов?
7. Учеты и наблюдения в полевом опыте, их подразделение.
8. Основные наблюдения в опыте за растениями.
9. Основные наблюдения в опыте за почвой и условиями внешней среды.
10. Методика отбора образцов при научно-исследовательской работе.

Тема 4. Программа экспериментальных исследований. Методики (общая и частные) проведения экспериментальных исследований в агрономии

1. Определение урожая в опыте.
  2. Подготовка участка к уборке урожая.
  3. Способы учета структуры урожая в опыте.
  4. Восстановление выпавших урожайных данных.
-

5. Что входит в первичную обработку урожайных данных? Способы округления данных.
6. Для чего необходимо проводить урожайные данные к стандартной влажности и чистоте? Стандартная влажность основных с.х. культур.
7. Особенности методики закладки и проведения полевых опытов по изучению агротехнических приемов.
8. Особенности методики сортоиспытания.
9. Особенности проведения опытов на сенокосах и пастбищах.
10. Особенности методики полевых опытов по защите почв от эрозии и в условиях орошения.
11. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами открытого грунта.
12. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами закрытого грунта.
13. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с подовыми и ягодными растениями

#### Тема 5. Предварительная обработка экспериментальных данных

1. Понятие об изменчивости, совокупности и выборке.
2. Распределение частот и его графическое изображение.
3. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости.
4. Теоретические распределения. Критерии существенности.
5. Значение статистических методов для планирования исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений.

#### **Критерий оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **2. Тестовые задания**

#### Тема 6. Проверка статистических гипотез

1. Синонимом термина «вероятностный» является:
  1. статистический;
  2. постоянный;
  3. стохастический;
  4. определенный.
2. На каждой из сторон кубика написаны цифры 1,2,3,4,5,6. Вероятность того, что наверху будет цифра 4 равна:

1.  $\frac{1}{4}$ ;
2. 50%;
3.  $\frac{1}{6}$ ;
4. 25%.
3. Априорными называются вероятности:
  1. известные после проведения опыта;
  2. известные до проведения опыта;
  3. равные сумме вероятностей до и после проведения опыта.
4. Вероятности, которые становятся известными после проведения эксперимента называются:
  1. априорными;
  2. стохастическими;
  3. апостериорными;
  4. случайными.
5. Средняя ошибка средней арифметической вычисляется по формуле:
  1.  $S_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$ ;
  2.  $S_{\bar{x}} = \sigma + \sqrt{n}$ ;
  3.  $S_{\bar{x}} = \sigma \times \sqrt{n}$ ;
  4.  $S_{\bar{x}} = \sigma - \sqrt{n}$ ;
6. Под псевдонимом Стьюдент работал английский математик:
  1. Фишер;
  2. Гальтон;
  3. Пирсон;
  4. Госсет.
7. Нормированное отклонение обозначается:
  1.  $S_x$ ;
  2.  $\mu$
  3.  $x_i$ ;
  4.  $t$ .
8. Распределение вероятности, полученное Стьюдентом получило название:
  1.  $f_x$  – распределение по Стьюденту;
  2.  $t$  – распределение по Стьюденту;
  3.  $\sigma$  – распределение по Стьюденту;
  4.  $\bar{x}$  – распределение по Стьюденту;
9. Нулевая гипотеза основывается на следующем утверждении:
  1. между данными показателями существуют значительные отличия;
  2. между данными показателями существуют незначительные отличия;
  3. между данными показателями различий нет.
10. Средняя ошибка коэффициента вариации вычисляется по формуле:
  1.  $S_v = v / \sqrt{2n}$ ;
  2.  $S_v = v^2 \times \sigma$ ;
  3.  $S_v = v \times \sqrt{2n}$ ;
  4.  $S_v = v^2 / \sigma$ .
11. Правило трех сигм гласит:
  1. если разница превышает свою ошибку почти в 3 раза, она достоверна с верностью 0,99;
  2. если разница не превышает свою ошибку, она достоверна с верностью 0,33.
  3. если разница меньше своей ошибки в 3 раза, она достоверна с верностью 0,99;
12. Нормированное отклонение  $t$  представляет собой:

1. отклонение тех или иных вариант от их средней арифметической, выраженной в долях среднего квадратического отклонения;
2. отклонение тех или иных вариант от их дисперсии;
3. отклонение тех или иных вариант от их медиан, выраженное в процентном соотношении;
4. сходство тех или иных вариант, выраженное в процентном соотношении.

13. Уровни значимости, применяемые в биологии следующие:

1. -1 и +1;
2. 0,05 и 0,01;
3. 0 и 1;
4. 1 и 10.

14. Средняя ошибка разницы между средними арифметическими обозначается:

1.  $S_t$ ;
2.  $S_f$ ;
3.  $S_d$ ;
4.  $S_\sigma$ .

15. Нулевую гипотезу отвергаем, когда:

1. нет различий между фактическими и теоретически ожидаемыми результатами.
2. степень различий между фактически полученными и исчисленными теоретическими данными  $\geq 0,5$ ;
3. степень различий между фактически полученными и исчисленными теоретическими данными  $\leq 0,5$ ;
4. различия между фактическими и теоретически ожидаемыми результатами значительны.

16. Средняя ошибка разницы между средними арифметическими  $\bar{x}_1$  и  $\bar{x}_2$  вычисляется по формуле:

$$1. S_d = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}$$

$$2. S_d = \sqrt{S_{x_1} + S_{x_2}}$$

$$3. S_d = \sqrt{S_{x_1}^2 - S_{x_2}^2}$$

$$4. S_d = \sqrt{S_{x_1} - S_{x_2}}$$

Тема 7. Корреляционный анализ

Тема 8. Регрессионный анализ

1. Функциональные зависимости свидетельствуют о том, что:

1. численному значению одной переменной величины соответствует множество значений другой переменной;
2. каждому значению одной переменной величины соответствует одно вполне определенное значение другой переменной;
3. численные значения переменных не зависят друг от друга

2. Для оценки связи между признаками используют:

1. критерий Фишера;
2. критерий Стьюдента;
3. дисперсионный анализ;
4. метод  $\chi^2$ ;

## 5. корреляционный анализ

3. Какой статистический параметр вычисляют по формуле  $r_{x/y} \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$  :

1. коэффициент внутриклассовой корреляции;
2. коэффициент регрессии;
3. коэффициент корреляции Пирсона;
4. коэффициент корреляции Спирмена;
5. ранговый коэффициент корреляции.
4. Корреляционная связь свидетельствует о том, что:
  1. численному значению одной переменной величины соответствует множество значений другой переменной;
  2. каждому значению одной переменной величины соответствует одно вполне определенное значение другой переменной;
  3. численные значения переменных не зависят друг от друга.
5. При положительной корреляции зависимость между признаками следующая:
  1. увеличение одного признака соответственно связано с уменьшением другого;
  2. увеличение одного признака соответственно связано с увеличением другого признака;
  3. признаки не влияют друг на друга.
6. При отрицательной корреляции зависимость между признаками следующая:
  1. увеличение одного признака соответственно связано с уменьшением другого;
  2. увеличение одного признака соответственно связано с увеличением другого признака;
  3. признаки не влияют друг на друга
7. Какова степень связи между признаками при статистически значимой величине коэффициента корреляции  $r = 0,65$ :
  1. сильная;
  2. слабая;
  3. средняя;
  4. связь отсутствует
8. Если коэффициент вариации по одному из признаков будет равен нулю, то коэффициент корреляции между этим признаком и любым другим составит:
  1.  $r = -1$ ;
  2.  $r = 0$ ;
  3.  $r = +1$ .
9. Уравнение регрессии имеет вид  $\bar{y} = 5,1 - 1,7x$ . На сколько единиц своего измерения в среднем изменится  $y$  при увеличении  $x$  на 1 единицу своего измерения:
  1. увеличится на 1,7
  2. не изменится
  3. уменьшится на 1,7
  4. увеличится на 3,4

## Тема 9. Дисперсионный анализ

1. Дисперсионный анализ позволяет:
  1. установить роль отдельных факторов в изменчивости того или иного признака;
  2. установить промежуточный интервал между классами;
  3. вычислить доверительные границы генеральной совокупности;
  4. вычислить объем выборочной совокупности.
2. Методы дисперсионного анализа были разработаны английским математиком и биологом:

1. Пирсоном;
2. Госсетом;
3. Стьюдентом;
4. Фишером.
3. Дисперсионный анализ может различаться:
  1. по характеру градаций внутри факторов;
  2. по доле выборки;
  3. по числу анализируемых факторов;
  4. по доверительным границам.
4. Нулевая гипотеза предполагает:
  1. значительное влияние фактора А на фактор В;
  2. незначительное влияние фактора А на фактор В;
  3. данный фактор А не влияет на фактор В.
5. Однофакторными, двухфакторными, трехфакторными бывают:
  1. метод регрессии;
  2. генеральная совокупность.
  3. ковариация
  4. дисперсионный анализ;
6. Для проведения дисперсионного анализа необходимо вычислить:
  1. ковариансу;
  2. сумму квадратов отклонений от средней арифметической;
  3. среднюю геометрическую;
  4. коэффициент регрессии.
7. Число степеней свободы обозначается следующим образом:
  1.  $S_d$ ;
  2.  $df$ ;
  3.  $N$ ;
  4.  $x_i$ .
8. Градацией фактора называют:
  1. несколько значений изучаемого в эксперименте фактора А;
  2. изменение фактора А относительно фактора В;
  3. несколько значений изучаемого в эксперименте фактора В;
  4. изменение фактора В относительно фактора А.
9. Иерархическими моделями называются:
  1. расположение уровней одного фактора случайным образом среди уровней другого фактора;
  2. отсутствие строгой закономерности при расположении уровней одного фактора, относительно другого;
  3. ступенчатое расположение уровней одного фактора, относительно уровней другого фактора.
10. Установить влияют ли данные факторы на изменчивость признака или нет и какие из них имеют больший удельный вес в общей изменчивости позволяет:
  1. методы регрессионного анализа;
  2. методы ковариационного анализа;
  3. методы дисперсионного анализа;
  4. методы корреляционного анализа;
11. Разделение общей суммы квадратов на 4 компонента (вариация под влиянием фактора А, вариация под влиянием фактора В, вариация под совместным влиянием А и В, случайные отклонения) применяется при проведении:
  1. однофакторного дисперсионного анализа;
  2. двухфакторного дисперсионного анализа;
  3. трехфакторного дисперсионного анализа.



12. На первом этапе дисперсионного анализа проводится:
1. суммирование всех значений вариант изучаемого признака;
  2. определение коэффициента корреляции для каждого изучаемого признака;
  3. разложение общей вариации изучаемого признака на варьирование вариантов, повторения и случайные отклонения;
  4. вычисление суммы квадратов отклонений для вариантов и распределение на компоненты, соответствующие источником варьирования.
13. На втором этапе дисперсионного анализа проводится:
1. суммирование всех значений вариант изучаемого признака;
  2. определение коэффициента корреляции для каждого изучаемого признака;
  3. разложение общей вариации изучаемого признака на варьирование вариантов, повторения и случайные отклонения;
  4. вычисление суммы квадратов отклонений для вариантов и распределение на компоненты, соответствующие источником варьирования.
14. Фишером был разработан:
1. метод регрессионного анализа;
  2. метод хи-квадрат;
  3. метод дисперсионного анализа;
  4. критерий соответствия
15. При дисперсионном анализе к разным типам варьирования не относят:
1. варьирование общих средних  $\bar{x}$  ;
  2. варьирование вариант  $x_{ij}$  внутри каждой группы вокруг каждой групповой средней  $\bar{x}_i$  ;
  3. варьирование групповых средних  $\bar{x}_i$  ;
  4. общее варьирование всех вариант  $x_{ij}$ , независимо от того, в какой группе они находятся, вокруг общей средней  $\bar{x}$  .
16. Распределение общей суммы квадратов на группы, включающие: эффект факторов А,В,с; взаимодействие факторов А и В, А и С, В и С, и А,В,С вместе, а также на случайные отклонения применяется при:
1. расчете  $\chi^2$ ;
  2. двухфакторном дисперсионном анализе;
  3. определении коэффициента регрессии;
  4. трехфакторном дисперсионном анализе.
17. Символами  $n-1$  и  $df$  обозначаются:
1. коэффициент асимметрии;
  2. коварианта;
  3. число степеней свободы;
  4. объем выборки.
18. Сумма квадратов отклонений обозначается символом:
1.  $fx$ ;
  2.  $df$ ;
  3.  $ss$ ;
  4.  $ms$ .
19. Варианса или средний квадрат при дисперсионном анализе обозначается:
1.  $ms$ ;
  2.  $fx$ ;
  3.  $df$ ;
  4.  $pq$ .

**Критерий оценки результатов тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;

- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

### **3. Вопросы контрольной работы**

1. Краткая история опытного дела.
2. Современное состояние, организация и существующая сеть научных учреждений в РФ.
3. Планирование эксперимента.
4. Разработка схем однофакторных экспериментов. Понятие о кривой отклика.
5. Планирование схем многофакторного эксперимента. Принципы построения моделей при изучении биологических объектов.
6. Преимущества ПФЭ (полного факториального эксперимента) перед однофакторным опытом.
7. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
8. Рекогносцировочные посевы. Пестрота почвенного плодородия. Случайное и закономерное варьирование плодородия почвы.
9. Общие методы проведения наблюдений. Случайный и систематический метод отбора образцов.
10. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет густоты стояния растений.
11. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Определение структуры урожая.
12. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет засоренности посевов и почвы.
13. Основные элементы методики полевого опыта. Структура методики полевого опыта.
14. Виды ошибок в полевом опыте. Источники их возникновения. Способы учета и способы их устранения.
15. Планирование количества наблюдений. Определение объёма выборки при количественной и качественной изменчивости.
16. Сравнительная эффективность методов размещения вариантов в полевом опыте. Модели дисперсионного анализа при разных методах размещения вариантов.
17. Разбивка опытного участка. Закрепление границ опыта.
18. Требования к полевым работам на опытном участке. Обработка почвы опытных участков. Особенности внесения удобрений.
19. Требования к полевым работам на опытном участке. Посев и посадка. Специальные работы на опытном поле.
20. Методы учёта урожая, применяемые в исследовательской работе. Поправка на изреженность посевов.
21. Особенности уборки и учета урожайности разных полевых культур (зерновые и зернобобовые культуры, пропашные).
22. Особенности методики полевого опыта в сортоиспытании.
23. Особенности методики полевого опыта в производственных условиях.
24. Особенности методики полевого опыта на почвах подверженных водной и ветровой эрозии.
25. Особенности проведения опыта в условиях орошения.
26. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами открытого грунта.
27. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами закрытого грунта.

28. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с подовыми и  
ягодными растениями.
29. Особенности техники проведения вегетационного опыта.
30. Особенности проведения опытов в защищенном грунте.
31. Особенности техники проведения лабораторного опыта.
32. Особенности техники проведения лизиметрического опыта.
33. Документация и отчетность в научно- исследовательской работе.

**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**

### **4. Вопросы к зачету**

1. Краткая история опытного дела.
2. Современное состояние, организация и существующая сеть научных  
учреждений в РФ.
3. Планирование эксперимента.
4. Разработка схем однофакторных экспериментов. Понятие о кривой отклика.
5. Планирование схем многофакторного эксперимента. Принципы построения  
моделей при изучении биологических объектов.
6. Составление схемы эксперимента.
7. Классификация и сущность основных методов исследования в агрономии.
8. Полевой опыт и требования, предъявляемые к нему.
9. Виды полевых опытов, их производственное и научное значение.
10. Модификации полевого опыта.
11. Особенности условий проведения полевых опытов и причины варьирования  
урожайности в них
12. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
13. Рекогносцировочные посевы. Пестрота почвенного плодородия. Случайное и  
закономерное варьирование плодородия почвы.
14. Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте, основные требования к  
ним.
15. Виды наблюдений и учетов
16. Общие  
проведения наблюдений. Случайный и систематический метод отбора  
образцов. методы
17. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений.  
Фенологические наблюдения.
18. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет  
густоты стояния растений.
19. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений.  
Определение структуры урожая.

20. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Наблюдения за зимующими растениями и учет зимостойкости.
21. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Фитопатологические учеты Энтомологические учеты.
22. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет засоренности посевов и почвы.
23. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения.
24. Планирование количества наблюдений. Определение объёма выборки при количественной и качественной изменчивости.
25. Основные элементы методики полевого опыта. Влияние на точность полевого опыта числа вариантов.
26. Влияние на точность полевого опыта площади, формы делянок и направления их размещения.
27. Влияние на точность полевого опыта числа повторностей, повторность, системы размещения повторений.
28. Стандартное и систематическое размещение вариантов опыта.
29. Случайное (рендомизированное) размещение делянок.
30. Требования, предъявляемые к расположению вариантов методом латинского прямоугольника и квадрата.
31. Сравнительная эффективность методов размещения вариантов в полевом опыте. Модели дисперсионного анализа при разных методах размещения вариантов.
32. Разбивка опытного участка. Закрепление границ опыта.
33. Обработка почвы опытных участков. Особенности внесения удобрений. Специальные работы на опытном поле.
34. Способы учета урожая и их особенности
35. Агрохимические методы исследования.
36. Полевое обследование почв.
37. Особенности методики полевого опыта в сортоиспытании
38. Особенности методики полевого опыта в производственных условиях.
39. Особенности методики полевого опыта на почвах подверженных эрозии.
40. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами открытого грунта.
41. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами закрытого грунта.
42. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с древесными растениями.
43. Особенности закладки вегетационных опытов. Сосуды для вегетационных опытов.
44. Особенности закладки вегетационных опытов.
45. Особенности проведения опытов в защищенном грунте.
46. Техника проведения вегетационного опыта.
47. Особенности техники проведения лабораторного опыта.
48. Особенности техники проведения лизиметрического опыта.

### **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.

## **5. Вопросы к экзамену**

1. Краткая история опытного дела.
2. Современное состояние, организация и существующая сеть научных учреждений в РФ.
3. Планирование эксперимента.
4. Составление схемы эксперимента.
5. Классификация и сущность основных методов исследования в агрономии.
6. Полевой опыт и требования, предъявляемые к нему.
7. Виды полевых опытов, их производственное и научное значение.
8. Модификации полевого опыта.
9. Особенности условий проведения полевых опытов и причины варьирования урожайности в них
10. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
11. Рекогносцировочные посевы. Пестрота почвенного плодородия. Случайное и закономерное варьирование плодородия почвы.
12. Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте, основные требования к ним.
13. Виды наблюдений и учетов
14. Общие методы проведения наблюдений. Случайный и систематический метод отбора образцов.
15. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Фенологические наблюдения.
16. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет густоты стояния растений.
17. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Определение структуры урожая.
18. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Наблюдения за зимующими растениями и учет зимостойкости.
19. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Фитопатологические учеты Энтомологические учеты.
20. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации растений. Учет засоренности посевов и почвы.
21. Основные элементы методики полевого опыта. Влияние на точность полевого опыта числа вариантов.
22. Влияние на точность полевого опыта площади, формы делянок и направления их размещения.
23. Влияние на точность полевого опыта числа повторностей, повторность, системы размещения повторений.
24. Стандартное и систематическое размещение вариантов опыта.
25. Случайное (рэндомизированное) размещение делянок.
26. Требования, предъявляемые к расположению вариантов методом латинского прямоугольника и квадрата.
27. Разбивка опытного участка. Закрепление границ опыта.
28. Обработка почвы опытных участков. Особенности внесения удобрений. Специальные работы на опытном поле.
29. Способы учета урожая и их особенности
30. Агрохимические методы исследования.
31. Агрохимические методы исследования.
32. Полевое обследование почв.
33. Особенности методики полевого опыта в сортоиспытании
34. Особенности методики полевого опыта в производственных условиях.

35. Особенности методики полевого опыта на почвах подверженных эрозии.
36. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами открытого грунта.
37. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с овощными культурами закрытого грунта.
38. Особенности планирования элементов методики полевого опыта с древесными растениями.
39. Особенности закладки вегетационных опытов. Сосуды для вегетационных опытов.
40. Особенности закладки вегетационных опытов.
41. Особенности проведения опытов в защищенном грунте.
42. Техника проведения вегетационного опыта.
43. Особенности техники проведения лабораторного опыта.
44. Особенности техники проведения лизиметрического опыта.
45. Значение математической статистики для планирования и обработки опытных данных, анализа и обоснований закономерности изучаемых явлений.
46. Основные понятия биометрии (статистическая совокупность, единица наблюдения, признаков, варьирование признаков и их причины). Ошибки измерений.
47. Понятие генеральной и выборочной совокупности.
48. Репрезентативность выборок. Способы формирования выборочной совокупности из генеральной.
49. Статистические ряды. Графическое изображение эмпирического вариационного ряда и его использование в практических целях.
50. Статистические характеристики выборочной совокупности. Средние величины, формулы расчета и значение при обработке экспериментальных данных.
51. Статистические характеристики выборочной совокупности. Показатели вариации. Формулы расчета и значение при обработке экспериментальных данных.
52. Качественная изменчивость и её статистические характеристики.
53. Типы теоретических распределений случайной величины. Нормальное распределение
54. Типы теоретических распределений случайной величины. Понятие асимметрии и эксцесса распределения.
55. Типы теоретических распределений случайной величины. Биномиальное распределение. Закон Пуассона.
56. Статистическое оценивание генеральных параметров. Точечные и интервальные оценки. Понятие доверительной вероятности и уровня значимости при расчете доверительных интервалов для выборочных средних значений.
57. Основные задачи, решаемые при статистических сравнениях. Понятие достоверности выборочной разности. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятие критерия достоверности.
58. Понятие уровня значимости применительно к критериям достоверности. Классификации критериев достоверности. Преимущества и недостатки параметрических и непараметрических критериев достоверности.
59. Способы проверки нормальности эмпирического распределения признака. Критерии согласия (нормальности), условия их применимости.
60. Параметрические критерии различий: t-критерий Стьюдента и F-критерий Фишера. Область использования, формулы расчета, условия применимости.
61. Непараметрические критерии различий: критерий Манна–Уитни, критерий Вилкоксона, критерий знаков и критерий серий Вальда–Вольфовица. Область использования, условия применимости.
62. Оценка соответствия между наблюдаемыми с ожидаемыми распределениями по критерию хи-квадрат.
63. Понятия «функциональная связь» и «корреляция», примеры. Основные этапы корреляционного анализа.

64. Значение коэффициента корреляции, виды, градации, условия применимости. Понятие коэффициента детерминации.
65. Методы вычисления коэффициента корреляции, его ошибки и доверительных границ.
66. Криволинейная и множественная корреляция.
67. Понятие о регрессии. Сущность регрессионного анализа и область его применения. Основные этапы регрессионного анализа.
68. Виды регрессионных связей, уравнения, графические модели регрессии.
69. Определение достоверности параметров регрессионного уравнения и адекватности уравнения регрессии. Регрессия и выбросы. Регрессия и неоднородность выборки.
70. Множественная регрессия, сущность, уравнение. Методы пошаговой регрессии.
71. Использование ковариационного анализа.
72. Дисперсионный анализ. Сущность метода. Основные понятия и термины (результативный признак, фактор, градации фактора, дисперсионный комплекс, их виды). Нулевая и альтернативная гипотезы в дисперсионном анализе.
73. Дисперсионный анализ. Условия применимости и основные этапы дисперсионного анализа.
74. Однофакторный дисперсионный анализ.
75. Двухфакторный дисперсионный анализ.
76. Недисперсионные методы статистической обработки экспериментальных данных.
77. Обработка показателей качественной изменчивости.

#### **Критерий оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **ЗАДАНИЯ**

### **ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4» - Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.**

#### ***Задания закрытого типа***

1. Три основные концепции науки:
  1. Наука как организация.
  2. Наука как знание.
  3. Наука как деятельность.
  4. Наука как социальный институт.
2. Выберите две особенности современной науки:
  1. Коллективные формы деятельности.
  2. Разработка средств и методов исследования.
  3. Методы, основанные на новых технологиях.
  4. Производство и распространение научного знания.
3. Высшим научным учреждением РФ является ...
  1. Российская академия наук.
  2. Высшая академия РФ.
  3. Высшая аттестационная комиссия.
  4. МГУ им. Ломоносова.
  5. МГТУ им. Баумана.
4. По источнику финансирования выделяют исследования.
  1. Частные, хоздоговорные и нефинансируемые научные исследования.
  2. Государственные, хоздоговорные и нефинансируемые научные исследования.
  3. Бюджетные, отраслевые и нефинансируемые научные исследования.
  4. Бюджетные, хоздоговорные и коммерческие научные исследования.
  5. Бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые научные исследования.
5. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники, в пределах своих полномочий, определяют:
  1. Органы государственной власти Российской Федерации.
  2. Органы государственной власти субъектов Российской Федерации.
  3. Государственные академии наук.
  4. Любые научные организации.
6. Обоснованное представление об общих результатах исследования:
  1. Задача исследования.
  2. Гипотеза исследования.
  3. Цель исследования.
  4. Тема исследования.
7. Системный подход — это:
  1. Изучение только того, что в широком кругу называется «системой».
  2. Направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.
  3. Узконаправленный метод, имеющих в основе всего несколько ключевых методов исследования.
  4. Рассмотрение объекта с точки зрения нахождения его в какой-либо системе.



### ***Задания открытого типа***

1. \_\_\_\_\_ система знаний о природе, обществе, мышлении, об объективных законах их развития.
2. \_\_\_\_\_ непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления, которая сохраняется и развивается усилиями ученых.
3. \_\_\_\_\_ творческая деятельность субъекта, ориентированная на получение достоверных знаний о мире.
4. \_\_\_\_\_ проверенный практикой результат познания действительности, адекватное ее отображение в сознании человека.
5. Культурно-мировоззренческая функция: наука дает человеку знания об окружающем мире, помогает систематизировать их и формирует \_\_\_\_\_ как составную часть \_\_\_\_\_.
6. Представитель науки, осуществляющий осмысленную деятельность по формированию научной картины мира, чья научная деятельность и квалификация в той или иной форме получили признание со стороны научного сообщества – это \_\_\_\_\_.
7. Наука дает человеку знания об окружающем мире, помогает систематизировать их и формирует \_\_\_\_\_ как составную часть \_\_\_\_\_.

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-1» - Способен разработать программы и рабочие планы научных исследований**

### ***Задания закрытого типа***

1. Программа научного исследования содержит следующие элементы:
  1. постановка проблемы;
  2. формулирование гипотезы;
  3. тема исследования;
  4. постановка цели и задач исследования;
  5. выбор статистической модели;
  6. все изложенные элементы.
2. Самыми распространенными методами исследования являются:
  1. сравнение;
  2. анализ;
  3. наблюдение;
  4. эксперимент.
  5. все изложенные методы.
3. Методы исследования, основанные на опыте, практике:
  1. Эмпирические.
  2. Теоретические.
  3. Статистические.
  4. Все варианты верны.
4. Главный объект изучения в научной агрономии

1. Только растения;
  2. Только условия жизни растений
  3. Растения и условия жизни растений
  4. Агротехника.
5. Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях"?
1. Производительность
  2. Изменчивость
  3. Варьирование
  4. Закономерность
6. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?
1. Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов
  2. Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству
  3. Проведение исследований, математическая обработка полученных данных
  4. Планирование, накопление первичных данных, формулирование выводов и предложений производству
7. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?
1. Наблюдение и дисперсионный анализ
  2. Эксперимент и вариационный анализ
  3. Наблюдение и эксперимент
  4. Вариационный анализ и дисперсионный анализ

### ***Задания открытого типа***

1. Что такое схема эксперимента?
2. Продолжительность во времени кратковременных опытов составляет \_\_\_\_\_.
3. Если на опытах наблюдается сильное варьирование условий, то в этом случае надо \_\_\_\_\_.
4. Степень разнообразия признака в выборке оценивают по \_\_\_\_\_.
5. Графическое изображение вариационного ряда, представленное в виде прямоугольных столбцов, называется \_\_\_\_\_.
  1. полигоном;
  2. эксцессом;
  3. параболой;
  4. гистограммой.
6. Значительным накоплением частот в классах, расположенных рядом со средним значением признака характеризуется \_\_\_\_\_.
7. При нормальном распределении практические пределы отклонений от среднего значения признака составляют \_\_\_\_\_.

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-3» - Способен осуществлять подготовку научно- технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.**

***Задания закрытого типа***

1. Методы анализа и синтеза — это методы ...
  - 1) экстраполяции
  - 2) имеющие в своей основе научно поставленный опыт, т.е. наблюдение исследуемого явления в точно учитываемых условиях
  - +3) предполагающие расчленение объекта на отдельные составные части с последующим объединением некоторых из частей на основании иных группировочных признаков.
2. При разработке схемы опыта необходимо:
  1. определить метод учета урожая и организовать во времени
  2. соблюдать принцип единственного различия и факториальности, правильно установить контрольный вариант и определить неизучаемые условия эксперимента (фон)
  3. установить интервал варьирования и градации изучаемого фактора
  4. соблюдать принцип единственного различия и фактори правильно установить контрольный вариант и установить
  5. интервал варьирования и градации изучаемого фактора
3. Полный факторный эксперимент позволяет установить:
  1. реакцию растений на градации каждого фактора в отдельности и на их совместное применение в различных сочетаниях
  2. реакцию растений на каждый фактор в отдельности
  3. реакцию растений на совместное влияние нескольких факторов
4. В полном факторном эксперименте взаимодействие факторов бывает:
  1. отрицательное
  2. положительное, отрицательное, нулевое
  3. положительное, отрицательное
  4. нулевое
  5. положительное
5. С увеличением повторности до 4-6:
  1. ошибка опыта снижается
  2. ошибка опыта удваивается
  3. ошибка опыта увеличивается
  4. ошибка опыта не изменяется

6. В опытах с гербицидами, инсектицидами, где заметно проявляется боковое влияние смежных вариантов, применяют делянки:

1. квадратной формы (соотношение сторон 1:1)
2. удлиненной (соотношение сторон более 1:10)
3. прямоугольной (соотношение сторон 1:10)

7. Частный коэффициент корреляции показывает:

1. тесноту связи между двумя переменными при фиксированном значении остальных
2. тесноту связи между двумя переменными
3. долю дисперсии случайной величины  $X$ , обусловленной изменением величины  $(Y;Z)$
4. тесноту связи между одной величиной и совместным действием остальных величин


#### **Задания открытого типа**

1. Научная статья представляет собой \_\_\_\_\_.
2. В работе, посвященной исследованиям, необходимо изложить: \_\_\_\_\_.
3. Результаты работы были представлены в наглядной форме, в виде: \_\_\_\_\_.
4. Цель обзора литературы \_\_\_\_\_.
5. Перечислите основные статистические показатели данных наблюдений \_\_\_\_\_.
6. С какой целью проводится проверка данных на соответствие их нормальному распределению?
7. Что такое НСР и как оценить значимость разности между вариантами по НСР?

#### **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»	«Недостаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Недостаточный»

**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 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<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 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).