

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01 БИОМЕТРИЯ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) селекция и генетика с.-х. культур

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы: заведующий кафедрой селекции семеноводства и биотехнологии, докт. с.-х. н., доцент Голева Г.Г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 11 от 05.06.2024 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии



Несмеянова М.А.

подпись

Рецензент – вед. науч. сотрудник лаборатории маркер-ориентированной селекции ФГБУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова», доктор биологических наук Федулова Т.П.

1. Общая характеристика дисциплины

Устойчивое производство растениеводческой продукции основывается на эффективной реализации селекционных программ.

Объективная оценка результатов селекционно-генетических экспериментов, наблюдений и учетов, сравнительная их характеристика осуществляется с помощью математических методов.

Изменчивость, имеющая место среди биологических объектов, требует специальных методов изучения, основой которой является теория вероятности- и наука, изучающая общие закономерности в массовых случайных явлениях различной природы. Данные закономерности применимы везде, где приходится иметь дело с планированием экспериментов, мониторингом, оценкой параметров и проверкой гипотез, с принятием решений при изучении сложных систем.

Математические методы помогают исследователям в выборе оптимальных условий для проведения экспериментов, дают объективную количественную оценку экспериментальным данным и в конечном итоге, способствует достижению целей селекционных программ.

В соответствии с квалификационной характеристикой будущие селекционеры, семеноводы должны владеть математическими методами при проведении научных исследований, объективно оценивать полученные результаты, планировать различного рода эксперименты, разного уровня сложности в соответствии с поставленными задачами.

1.1. Цель дисциплины

Изучить арсенал современных математических методов, необходимых при проведении селекционно-генетических и семеноводческих экспериментов.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний о методах оценки экспериментальных данных;
- формирование умений связанных с количественной оценкой полученных в ходе эксперимента результатов;
- формирование умений выбора оптимальных условий для планирования и проведения эксперимента.

1.3. Предмет дисциплины

Методы статистического анализа экспериментальных данных.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Биометрия в селекции и семеноводстве» входит в блок 1 – дисциплины (модули) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Биометрия в селекции и семеноводстве» связана с такими дисциплинами как Математика и математическая статистика, Информатика, Методика опытного дела.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач научно-исследовательский			
ПК-1	Готов участвовать в проведении агрономиче-	Обучающийся должен знать:	
		ИД1 _{ПК-1}	Знает методы агрономических исследований и этапы научного исследова-

ских исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов		ния
	ИД2 _{ПК-1}	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных
	Обучающийся должен уметь:	
	ИД3 _{ПК-1}	Умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы
	Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
ИД4 _{ПК-1}	Проводит статистическую обработку результатов опытов	

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	56,75	56,75
Общая самостоятельная работа, ч	87,25	87,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	56,00	56,00
лекции	28	28,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	69,50	69,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Средние значения вариационного ряда.

Подраздел 1.1. Общие представления о признаках.

Введение. Биометрия как наука, ее методы и задачи. Основные этапы ее развития. Количественные и качественные признаки. Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимо-

действие. Статистические характеристики количественной изменчивости. Сложный характер изменчивости количественных признаков растений и особенности их проявления. Подготовка данных к статистической обработке. Округление данных. Браковка сомнительных данных. Преобразование исходных данных. Вариационные ряды. Построение вариационных кривых. Теоретические распределения. Определение объема выборки.

Подраздел 1.2 Средние значения вариационного ряда.

Средняя арифметическая. Средняя геометрическая. Средняя гармоническая. Средняя квадратическая (кубическая). Непараметрические оценки (медиана, мода). Оценка различий между средними. Оценка достоверности выборочных показателей. Вычисление доверительных границ для средней арифметической генеральной совокупности. Вычисление достоверности разности между средними величинами двух выборок. Определение достоверности средней разности при изучении совокупностей с попарно связанными вариантами. Определение необходимого объема выборки.

Раздел 2. Измерение связи между признаками.

Подраздел 2.1. Причинная связь между признаками и ее основные виды.

Корреляционный анализ. Типы зависимостей между признаками. Задачи корреляционного анализа. Типы корреляций. Свойства коэффициента корреляции. Ограничения – коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации. Z-критерий Фишера. Оценка достоверности коэффициента корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции. Оценка доверительного интервала коэффициента корреляции. Оценка разности между коэффициентами корреляции. Объединение нескольких коэффициентов корреляции. Минимальное число наблюдений для планируемой точности коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Понятие регрессии. Задачи регрессионного анализа. Оценка существенности регрессии. Оценка экологической пластичности и стабильности сортообразцов.

Подраздел 2.2. Оценка связи между признаками, не имеющими нормального распределения.

Коэффициент Спирмена. Корреляционное отношение. Ранговая корреляция.

Подраздел 2.3. Анализ системы корреляций.

Кластерный анализ. Путевой анализ. Построение корреляционных плеяд. Дискриминантный анализ

Раздел 3. Принципы количественной генетики и использование ее в селекционной работе.

Подраздел 3.1. Дисперсионный анализ.

Коэффициент наследуемости. Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции. Разложение фенотипической ковариансы (ковариационный анализ). Вычисление генотипического, средового и фенотипического коэффициентов корреляции.

Подраздел 3.2. Селекционные индексы.

Построение селекционных индексов. Структурный анализ продуктивных возможностей генотипов.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1. Средние значения вариационного ряда.</i>	6	10		31,46
<i>Подраздел 1.1. Общие представления о признаках.</i>	2	4		15
<i>Подраздел 1.2 Средние значения вариационного ряда.</i>	4	6		16,46

Раздел 2. Измерение связи между признаками.	3	12		30
2.1. Причинная связь между признаками и ее основные виды.	1	4		10
2.2. Оценка связи между признаками, не имеющими нормального распределения.	1	4		10
2.3. Анализ системы корреляций.	1	4		10
Раздел 3. Принципы количественной генетики и использование ее в селекционной работе.	5	8		20,04
3.1. Дисперсионный анализ.	3	4		12
3.2. Селекционные индексы.	2	4		8,04
Всего	14	30		81,5

4.2.2. Заочная форма обучения
Не предусмотрено

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Биометрия [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Г. Г. Голева] .— Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019. — Режим доступа:<URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151941.pdf>>.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			очная	заочная
1	Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействие.	Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Бородин .— Москва : Лань, 2011 .— 256 с.: — ISBN 978-5-8114-0442-1.— URL: http:// e.lanbook.com / books / element.php ?pl1_cid=25&pl1_id=2026 .	7	
2	Теоретические распределения.	Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Бородин .— Москва : Лань, 2011 .— 256 с.: — ISBN 978-5-8114-0442-1.— URL: http:// e.lanbook.com / books / element.php ?pl1_cid=25&pl1_id=2026 .	9	
3	Определение достоверности средней разности при изучении совокупностей с попарно связанными вариантами.	Лебедько Е. Я. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лебедько Е. Я., Хохлов А. М., Барановский Д. И., Гетманец О. М. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 172 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-8114-4905-7 .—	7	

		<URL: https://e.lanbook.com/book/126951 >		
4	Типы зависимостей между признаками.	Лебедько Е. Я. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лебедько Е. Я., Хохлов А. М., Барановский Д. И., Гетманец О. М. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 172 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-8114-4905-7 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/126951 >	9	
5	Анализ системы корреляций.	Лебедько Е. Я. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лебедько Е. Я., Хохлов А. М., Барановский Д. И., Гетманец О. М. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 172 с. — Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство .— ISBN 978-5-8114-4905-7 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/126951 >	7	
6	Коэффициент наследуемости.	Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с.	9	
7	Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции.	Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с.	7	
8	Разложение фенотипической ковариансы (ковариационный анализ).	Меледина Т.В. Методы планирования и обработки результатов научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.М. Данина; Т.В. Меледина .— Методы планирования и обработки результатов научных исследований, 2022-10-01 .— Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015 .— 108 с. —Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.	9	
9	Построение селекционных индексов.	Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с.	7,5	
10	Оценка экологической пластичности и стабильности сортообразцов.	Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с.	10	
Всего			81,5	

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Общие представления о признаках.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 1.2 Средние значения вариационного ряда.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 2.1. Причинная связь между признаками и ее основные виды.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 2.1. Причинная связь между признаками и ее основные виды.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 2.2. Оценка связи между признаками, не имеющими нормального распределения.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 2.3. Анализ системы корреляций.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}

Подраздел 3.1. Дисперсионный анализ.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}
Подраздел 3.2. Селекционные индексы.	ПК-1 – Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	З	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
		У	ИД3 _{ПК-1}
		Н	ИД4 _{ПК-1}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя

Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
---	--

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Математическая статистика как наука, ее методы и задачи.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
2	Подготовка данных к статистической обработке.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
3	Теоретические распределения.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
4	Средние значения вариационного ряда	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
5	Непараметрические оценки средних	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
6	Оценка существенности различий	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
7	Причинная связь между признаками и ее основные виды.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
8	Типы зависимостей между признаками.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
9	Корреляционный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
10	Корреляционные плеяды.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
11	Путевой анализ.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}

12	Кластерный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
13	Дискриминантный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
14	Ранговая корреляция.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
15	Регрессионный анализ.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
16	Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
17	Разложение фенотипической ковариансы (ковариационный анализ).	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
18	Построение селекционных индексов.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
19	Коэффициент наследуемости.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}
20	Показатели экологической пластичности и стабильности сортов	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}
			ИД2 _{ПК-1}
			ИД3 _{ПК-1}
			ИД4 _{ПК-1}

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Построить кривую распределения признака	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
2	Провести анализ нормальности распределения признака	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
3	Провести расчет средних значений признаков	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
4	Оценить существенность различий между средними значениями двух выборок	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
5	Провести браковку данных	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}

6	Провести анализ результатов кластерного анализа	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
7	Провести анализ результатов путевого анализа	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
8	Построить корреляционные плеяды признаков	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	При подготовке данных к статистической обработке проводят -: браковку сомнительных данных -: вычисляют коэффициент регрессии -: проводят дисперсионный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
2	При подготовке данных к статистической обработке: -: проводят путевой анализ -: вычисляют коэффициент корреляции -: проводят восстановление «выпавших» данных	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
3	При подготовке данных к статистической обработке -: вычисляют коэффициент корреляции -: проводят округление опытных данных -: проводят путевой анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
4	При подготовке данных к статистической обработке: -: проводят преобразование исходных данных -: вычисляют коэффициент вариации -: проводят дисперсионный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
5	Браковку сомнительных данных проводят -: методом последовательных -: с помощью критерия Фишера F -: приближений с помощью соотношения $X \pm 3S$	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
6	Для получения достаточно точных чисел при округлении опытных данных необходимо иметь числа с: -: с двумя значащими цифрами -: тремя значащими цифрами -: с тремя цифрами после запятой -: с двумя цифрами после запятой	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
7	В сельскохозяйственных опытах достаточным уровнем значимо-		

	сти считают —: 3% —: 5% —: 95%	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
8	Виды количественной изменчивости —: альтернативная -: дискретная —: двояковозможная	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
9	Виды количественной изменчивости —: альтернативная -: двояковозможная —: непрерывная	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
10	Виды количественной изменчивости —: прерывиста -: двояковозможная —: альтернативная	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
11	Виды качественной изменчивости —: непрерывная -: альтернативная —: дискретная	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
12	Генеральная совокупность – это —: часть объектов подлежащих изучению -: вся группа объектов, подлежащих изучению —: часть объектов, попавших под проверку —: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
13	Выборочная совокупность – это —: часть объектов подлежащих изучению -: вся группа объектов, подлежащих изучению —: лучшие объекты, подлежащие изучению —: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
14	Часть объектов подлежащих изучению называется: —: выемка -: выборка —: средний образец	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
15	Различают переменные: : зависимые; : независимые; : верны все ответы; —: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
16	Независимыми переменными называются: —: переменные, которые не зависят от исследователя; —: переменные, которые варьируются исследователем; —: переменные, которые измеряются и регистрируются приборами	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
17	Зависимыми переменными называются: —: переменные, которые измеряются и регистрируются; —: переменные, которые варьируются исследователем; —: на величину которых оказывают влияние условия опыта.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
18	К большим выборкам относятся выборки объемом		

	<ul style="list-style-type: none"> –: 50 объектов –: 150 и более объектов –: 100 и более объектов –: более 30 объектов 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
19	<p>К малым выборкам относятся выборки объемом</p> <ul style="list-style-type: none"> –: менее 50 объектов –: менее 40 объектов –: менее 100 –: менее 30 объектов 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
20	<p>Расположение вариант в вариационном ряду в порядке возрастания (убывания) называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: группировкой; –: систематизацией; –: ранжированием 	ПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
21	<p>Графическое представление вариационного ряда называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: дендрограмма; –: кривой нормального распределения; –: вариационной кривой 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
22	<p>Число повторений какого-либо признака в вариационном ряду называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: объем; –: медиана –: частота; 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
23	<p>Частота повторений какого-либо признака в вариационном ряду обозначается:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: f –: r –: t 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
24	<p>Ступенчатый график в виде столбиков называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: дендрограмма; –: полигон –: гистограмма 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
25	<p>Большинство сельскохозяйственных объектов имеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: распределение Пуассона; –: биномиальное распределение –: нормальное распределение 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
26	<p>Нормальное распределение имеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: сельскохозяйственные объекты; –: сельскохозяйственные объекты с непрерывным характером варьирования; –: сельскохозяйственные объекты с дискретным характером варьирования. 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
27	<p>Причинами асимметрии могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: односторонний отбор; –: качественная неоднородность объектов; –: расщепление в гибридных популяциях; 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
28	<p>Причинами эксцесса могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –: не правильно взятая выборка; –: качественная неоднородность объектов; 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

	–: расщепление в гибридных популяциях;		
29	Причинами дву- и многовершинности могут быть: –: не правильно взятая выборка; –: односторонний отбор; –: расщепление в гибридных популяциях;	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
30	Показатель асимметрии обозначается: –: E_x –: λ –: A_s	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
31	Показатель эксцесса обозначается: –: E_x –: λ –: A_s	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
32	При каком значении критерия Колмогорова-Смирнова распределение признается несущественно отклоняющимся от нормального при 5% уровне значимости? –: 1,63 –: 1,36 –: 0,05	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
33	В случае нормального распределения показатель асимметрии равен: –: 0,5 –: 0,25 –: 0	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
34	В случае нормального распределения показатель эксцесса равен: –: 0,5 –: 0,25 –: 0	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
35	Для оценки нормальности распределения служит –: критерий Колмогорова-Смирнова –: критерий Фишера –: критерий Стьюдента –: критерий τ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
36	Если асимметрия положительно, то: –: график имеет длинный левый хвост; –: график наклонен вправо –: график имеет длинный правый хвост	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
37	Средняя арифметическая генеральной совокупности обозначается символом: –: σ –: μ –: x	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
38	Средняя арифметическая выборочной совокупности обозначается символом: –: σ –: μ –: x	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
39	Дисперсия выборочной совокупности обозначается символом: –: σ^2 –: X^2 –: S^2	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

40	Дисперсия генеральной совокупности обозначается символом: –: σ^2 –: X^2 –: S^2	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
41	Стандартное отклонение генеральной совокупности обозначается символом: –: σ –: X –: S	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
41	Стандартное отклонение генеральной совокупности обозначается символом: –: σ –: X –: S	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
42	Браковка сомнительных данных для малых выборок осуществляется по соотношению: –: $X \pm 2tS$ –: $X \pm 3tS$ –: $X \pm tS$	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
43	Браковка сомнительных данных для больших выборок осуществляется по соотношению: –: $X \pm 2tS$ –: $X \pm 3S$ –: $X \pm tS$	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
44	Браковка сомнительных данных для больших выборок (уровень значимости 5%) осуществляется по соотношению: –: $X \pm 2S$ –: $X \pm 3S$ –: $X \pm 2tS$	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
45	Браковка сомнительных данных для больших выборок (уровень значимости 1%) осуществляется по соотношению: –: $X \pm 2S$ –: $X \pm 3S$ –: $X \pm 3tS$	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
46	Восстановление выпавших данных проводят: –: методом Колмогорова-Смирнова –: методом Фишера; –: методом последовательных приближений	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
47	К параметрическим оценкам средней относятся –: средняя арифметическая –: медиана –: мода	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
48	К непараметрическим оценкам средних относятся –: средняя кубическая –: средняя гармоническая –: мода –: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
49	Средняя квадратическая служит для оценки признаков –: изменяющихся во времени –: представляющих собой отношение двух чисел	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

	<ul style="list-style-type: none"> -: характеризующихся мерами площади -: характеризующихся мерами объема 		
50	<p>Изменчивость признака оценивают с помощью</p> <ul style="list-style-type: none"> -: средней арифметической -: критерия Фишера -: коэффициента вариации -: ни один из ответов неверен 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
51	<p>Варьирование признака оценивают с помощью</p> <ul style="list-style-type: none"> -: средней арифметической -: критерия Фишера, -: среднего квадратического отклонения -: ни один из ответов неверен 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
52	<p>Варианта – это...</p> <ul style="list-style-type: none"> -: индивидуальная количественная величина изучаемого признака у отдельной единицы статистической совокупности -: индивидуальный порядковый номер отдельной единицы (элемента) не ранжированной статистической совокупности -: отдельная единица статистической совокупности -: порядковый номер отдельной единицы совокупности 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
53	<p>Частота – это...</p> <ul style="list-style-type: none"> -: количество единиц массового явления в сравниваемых совокупностях -: число, показывающее, сколько раз объект с данным числовым значением признака встречается в совокупности или ее интервале -: количество однородных групп статистической совокупности -: количественное значение ранга для ранжирования ряда распределения 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
54	<p>Интервальный вариационный ряд графически изображается в виде...</p> <ul style="list-style-type: none"> -: полигона распределения -: кумуляты -: гистограммы -: плотности распределения 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
55	<p>Ряды распределения из ряда целых чисел называются....</p> <ul style="list-style-type: none"> -: ранжированными -: не ранжированными -: интервальными -: дискретным 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
56	<p>Мода – это</p> <ul style="list-style-type: none"> -: минимальное значение признака в совокупности -: максимальное значение признака в совокупности -: величина признака, наиболее часто встречающегося в данной совокупности -: показатель, который занимает срединное положение и делит все распределение на две равные по численности части 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
57	<p>Медиана – это</p> <ul style="list-style-type: none"> -: минимальное значение признака в совокупности -: максимальное значение признака в совокупности 	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

	<p>—: величина признака, наиболее часто встречающегося в данной совокупности</p> <p>-:показатель, который занимает срединное положение и делит все распределение на две равные по численности части</p>		
58	<p>Гистограмма применяется для изображения</p> <p>-:интервального вариационного ряда</p> <p>—: дискретного вариационного ряда</p> <p>—: непрерывного вариационного ряда</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
59	<p>В чем по-вашему заключается значение расчетов средней статистической?</p> <p>-:в том, что показатель в форме средней выражает типичные черты и дает обобщающую характеристику однотипных явлений</p> <p>—: в том, что показатель средней наиболее распространен</p> <p>—: этот показатель не имеет самостоятельного значения, он является основой для расчетов других, более сложных</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
60	<p>Значение признака статистической совокупности, имеющего наибольшую частоту появления называется</p> <p>—: среднее арифметическое</p> <p>—: медиана</p> <p>-:мода</p> <p>—: среднее геометрическое</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
61	<p>Любой вариационный ряд состоит из</p> <p>—: вариант</p> <p>—: частот</p> <p>-:вариант и частот</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
62	<p>Что называется вариационным рядом распределения?</p> <p>-:упорядоченный по количественному признаку ряд элементов совокупности</p> <p>—: упорядоченный по качественному признаку ряд элементов статистической совокупности</p> <p>—: табличное представление данных</p> <p>—: графическое представление данных</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
63	<p>Всю группу объектов, подлежащую изучению, называют</p> <p>—: выборочной совокупностью</p> <p>-:генеральной совокупностью</p> <p>—: выборкой</p> <p>—: объемом</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
64	<p>Признаки, меняющиеся под воздействием тех или иных причин, называются</p> <p>-: результативными</p> <p>—: факторными</p> <p>—: независимыми</p> <p>—: зависимыми</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
65	<p>Признаки, вызывающие изменение величины результативного признака называются</p> <p>—: независимыми</p> <p>—: зависимыми</p> <p>-: факторными</p> <p>—: регулируемые</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
66	<p>Положительная корреляция характеризуется тем, что</p> <p>—: с увеличением одной переменной переменной значение другой</p>	ПК-1	ИД1 _{ПК-1}

	уменьшается -: с увеличением одной переменной переменной значение другой увеличивается -: с уменьшением одной переменной переменной значение другой увеличивается -: ни один из ответов неверен		ИД2ПК-1
67	Отрицательная корреляция характеризуется тем, что -: с уменьшением одной переменной переменной значение другой уменьшается -: с увеличением одной переменной переменной значение другой уменьшается -: с увеличением одной переменной переменной значение другой увеличивается -: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
68	Относительно числа переменных различают корреляцию -: парную -: множественную -: верны все ответы	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
69	Относительно типа соединения явлений различают корреляцию -: непосредственная -: линейная -: нелинейная -: криволинейная	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
70	Ограничения коэффициент корреляции Пирсона: -: он оценивает только линейную зависимость -: он оценивает только нелинейную зависимость -: он оценивает связь между признаками, не имеющими нормальное распределение -: ни один из ответов неверен	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
71	Коэффициент корреляции меньше 0,3 оценивает связь -: среднюю -: слабую -: нелинейную	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
72	Коэффициент корреляции больше 0 оценивает связь -: среднюю, -: сильную. -: положительную, -: линейную	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
73	Коэффициент корреляции равный нулю свидетельствует об: -: отсутствии связи между признаками; -: отсутствии линейной зависимости между признаками; -: отсутствии прямой связи; -: отсутствии непосредственной связи.	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
74	К параметрическим критериям проверки нулевой гипотезы относятся -: χ^2 Пирсона -: Т критерий Уайта -: F- критерий Стьюдента -: Z-критерий Уилкоксона	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
75	К непараметрическим оценкам средних относятся: 1. Средняя кубическая	ПК-1	ИД1ПК-1

	2. Средняя гармоническая 3. Мода		ИД2ПК-1
76	Достаточным уровнем значимости для оценки существенности результатов опыта считается: –:99% –:95% –:5%	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
77	Достаточным уровнем вероятности для оценки существенности результатов опыта считается: –:1% –:95% –:5%	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
78	Какой параметрический критерий используется для проверки нулевой гипотезы? –: χ^2 –:Z –:t	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
79	Какой параметрический критерий используется для проверки нулевой гипотезы? –: χ^2 –:F –:Z	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
80	Какой параметрический критерий используется для оценки существенности различий средних? –: χ^2 –:F –:t	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
81	Какой параметрический критерий используется для оценки существенности различий в степени вариации? –: χ^2 –:F –:t	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
82	Какой непараметрический критерий используется для проверки нулевой гипотезы? –: χ^2 –:F –:t	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
83	Оценку существенности разности средних осуществляют путем сравнения фактических и теоретических значений критерия: –: χ^2 –:F –:t	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
84	Для подсчета среднего значения сгруппированных выборок применяют: –: метод произвольного начала; –: расчет средней «взвешенной»; –: метод определения среднего члена ряда	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1
85	Для вычисления среднего значения признака, изменяющегося во времени используют: –: медиану	ПК-1	ИД1ПК-1 ИД2ПК-1

	–:среднюю гармоническую –:среднюю геометрическую		
86	Для вычисления среднего значения признаков, которые представляют собой отношение двух других варьирующих признаков используют: –:медиану –:среднюю гармоническую –:среднюю геометрическую	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
87	Для вычисления среднего значения площади используют: –:квадратическую –:среднюю гармоническую –:среднюю геометрическую	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
88	Для вычисления среднего значения объема используют: –:среднюю гармоническую –:среднюю геометрическую –: среднюю кубическую	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
89	Непараметрический критерий, который занимает срединное положение и делит все распределение на две равные по численности части, называется: –:мода –:медиана –:средняя арифметическая	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
90	Мода – это величина, которая: –:занимает срединное положение и делит все распределение на две равные по численности части –:величина, превосходящая $n/2$ –:встречается в данной совокупности наиболее часто	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
91	Какой показатель используют для оценки экологической пластичности сортов? –: коэффициент регрессии b_i –: коэффициент корреляции r –:коэффициент детерминации	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
92	В случае нормального распределения показатель эксцесса равен _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
93	_____ является параметрической оценкой среднего значения признака	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
94	Достаточным уровнем значимости для оценки существенности результатов опыта считается _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
95	Достаточным уровнем вероятности для оценки существенности результатов опыта считается _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
96	Показатель асимметрии обозначается символом _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
97	Дисперсия выборочной совокупности обозначается символом _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
98	Признаки, вызывающие изменение величины результативного		

	признака называются _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
99	Какой знак будет иметь коэффициент корреляции, если с увеличением одной переменной переменной значение другой увеличивается _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
100	Какое распределение имеют большинство сельскохозяйственных объектов _____	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Количественные и качественные признаки.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
2	Эффекты гена, генотипа, среды и их взаимодействие.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
3	Сложный характер изменчивости количественных признаков растений и особенности их проявления.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
4	Подготовка данных к статистической обработке.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
5	Построение вариационных кривых.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
6	Определение объема выборки.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
7	Теоретические распределения.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
8	Средняя арифметическая.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
9	Средняя геометрическая.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
10	Средняя гармоническая	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
11	Средняя квадратическая (кубическая).	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
12	Непараметрические оценки средней (мода)	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
13	Непараметрические оценки средней (медиана)	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

14	Вычисление доверительных границ для средней арифметической генеральной совокупности.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
15	Вычисление достоверности разности между средними величинами двух выборок.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
16	Определение необходимого объема выборки.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
17	Типы зависимостей между признаками.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
18	Типы корреляций.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
19	Свойства коэффициента корреляции	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
20	Ограничения –коэффициента корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
21	Оценка достоверности коэффициента корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
22	Оценка значимости коэффициента корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
23	Оценка доверительного интервала коэффициента корреляции	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
24	Оценка разности между коэффициентами корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
25	Объединение нескольких коэффициентов корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
26	Минимальное число наблюдений для планируемой точности коэффициента корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
27	Регрессионный анализ.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
28	Оценка существенности регрессии	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
29	Оценка экологической пластичности и стабильности сортообразцов.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
30	Коэффициент Спирмена.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

31	Ранговая корреляция.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
32	Кластерный анализ.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
33	Путевой анализ.	ПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
34	Дискриминантный анализ	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
35	Коэффициент наследуемости.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
36	Фенотипическая, генотипическая и средовая корреляции.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
37	Разложение фенотипической ковариансы (ковариационный анализ).	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
38	Вычисление генотипического, средового и фенотипического коэффициентов корреляции	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
39	Построение селекционных индексов.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}
40	Структурный анализ продуктивных возможностей генотипов.	ПК-1	ИД1 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-1}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Провести расчет средних значений признаков сортов сельскохозяйственных культур	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
2	Провести расчет оценки существенности различий средних двух независимых выборок	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
3	Провести дисперсионный анализ результатов конкурсного (экологического сортоиспытания) сортообразцов сельскохозяйственных культур. Оценить влияние факторов на признаки	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
4	Провести оценку нормальности распределения признаков сельскохозяйственных культур	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
5	Провести восстановление выпавших данных одной делянки	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
6	Провести восстановление выпавших данных методом последовательных приближений нескольких делянки	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}
7	Провести оценку принадлежности сомнительных данных к		ИД3 _{ПК-1}

	данному вариационному ряду	ПК-1	ИД4 _{ПК-1}
8	Расчитать средние значения признаков с использованием непараметрических критериев	ПК-1	ИД3 _{ПК-1} ИД4 _{ПК-1}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-11 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-1</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1 _{ПК-1}	Знает методы агрономических исследований и этапы научного исследования	1-20		
ИД2 _{ПК-1}	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных	1-20		
ИД3 _{ПК-1}	Умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы	1-20		
ИД4 _{ПК-1}	Проводит статистическую обработку результатов опытов	1-20	1-8	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-1</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1 _{ПК-1}	Знает методы агрономических исследований и этапы научного исследования	1-100	1-40	
ИД2 _{ПК-1}	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных	1-100	1-40	
ИД3 _{ПК-1}	Умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы			1-8
ИД4 _{ПК-1}	Проводит статистическую обработку результатов опытов			1-8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для вузов / А. Н. Бородин. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47621-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398477	Учебное	Основная
2	Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агр. образования / А.В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 272 с.	Учебное	Основная
3	Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-44764-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/242864	Учебное	Дополнительная
4	Биометрия [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Г. Г. Голева] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Режим доступа: <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151932.pdf >.	Методическое	
5	Биометрия [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Г. Г. Голева] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Режим доступа: — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151941.pdf >.	Методическое	
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Зерновое хозяйство	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com

2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
3	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ФГБУ «Госсорткомиссия»	https://gossortrf.ru/
3	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhocenter.com/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1а.268
Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри, фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповый материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.248а
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и	394087, Воронежская область,

<p>промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а</p>
--	---

7.2. Программное обеспечение


7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ


7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Методика опытного дела	Кафедра земледелия и защиты растений	

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой се- лекции, семеновод- ства и биотехноло- гии Голева Г.Г. 	05.06.2024 Протокол №11	Не требуется	РП актуализирована на 2024-2025 уч.год