



## 1. ОТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы: • владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий (ОПК-2) • способностью автоматизированной обработки экспериментальных данных и методологией научных исследований в профессиональной области (ПК-5) Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b> - методологию и основные методы статистической науки; численные методы обработки экспериментальных данных;	ОПК-2
<b>Уметь:</b> - использовать традиционные и экспресс методы обработки статистических данных; методы планирования и обработки инженерных экспериментов; математические и статистические пакеты обработки информации на ПЭВМ;	ОПК-2
<b>Навык:</b> - обработки статистической информации; определения ошибки эксперимента и отбраковки высказывающихся вариантов при анализе результатов и составления математических зависимостей описания эксперимента. Владение электронным офисом и сетевыми информационными технологиями	ПК-5
<b>Опыт деятельности:</b> - проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; выполнять расчёты статистических показателей и формулировать основные выводы; осуществлять комплексный анализ явлений и процессов с помощью ПЭВМ	ПК-5

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и входит в перечень дисциплин по выбору обучающегося, изучается во 2 семестре по очной форме обучения. Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-2	Методика и методология научных исследований преподавателя-исследователя в профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа, Научные исследования, Государственная итоговая аттестация
ПК-5		Государственная итоговая аттестация

Дисциплина является первым этапом формирования компетенции, и создает необходимый базис для последующих этапов ее освоения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы		Трудоемкость в часах			
		Очная форма		Заочная форма	
		2 семес	Итого	1курс	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:		30	30	10	10
Лекции		14	14	4	4
Лабораторные работы		16	16	6	6
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего) в том числе:		42	42	62	62
Другие виды самостоятельной работы		40	40	60	60
Подготовка к зачету		2	2	2	2
Общая трудоёмкость		часов	72	72	72
		ЗЕТ	2	2	2
Формы контроля по дисциплине: - экзамен/ зачёт		зачет	зачет	зачет	зачет
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт					

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)			итого
			аудиторные		срс	
			лекция	Лаб.		
1	Основные понятия прикладной статистики.	2	4	4	10	18
2	Законы распределения вероятностей	2	4	4	10	18
3	Проверка гипотез	2	2	4	10	16
4	Корреляционно-регрессионный анализ	2	4	4	10	18
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	2		2	2
		экзамен				
ВСЕГО			14	16	42	72

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)\*

№ раздела	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	2	Случайная изменчивость. Аксиомы и операционные правила теории вероятностей. Функции распределения. Числовые характеристики распределения вероятностей. Независимые и зависимые случайные величины. Двумерные распределения. Выборки и их описательные характеристики	4	ПК-1 ТК-1
2	2	Нормальное распределение. Распределения связанные с нормальным (Распределение хи-квадрат; t-распределение Стьюдента; F-распределение). Логарифмически-нормальное распределение. Биноминальное распределение. Полиномиальное распределение. Распределение Пуассона. Фишеровское распределение по логарифмическому ряду. Система функций плотности Пирсона..	4	ПК-1 ТК-1
3	2	Понятие о статистических проверках. Типы ошибок и мощность критерия. Односторонние и двусторонние критерии. Устойчивость. Непараметрические критерии. Способ описания критериев. Проверка гипотезы относительно единственного ряда полиномиальных вероятностей. Дисперсионный анализ по одному признаку для проверки равенства нескольких средних. Непараметрический дисперсионный анализ по одному признаку с применением критерия Краскала-Уоллиса для нескольких независимых выборок. Несколько независимых выборок. Критерий медианы. Несколько независимых выборок. Множественные сравнения Шеффе.	2	ПК-2 ТК-1
4	2	Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Подбор прямой линии по методу $\beta$ наименьших квадратов. Метод наименьших квадратов. Матричное обозначение. Статистическая модель линейной регрессии. Критерий значимости линии регрессии. Доверительные интервалы для $1$ и $\beta$ . Матричный подход в регрессионном анализе. $\sigma^2$ Проверка правильности модели. . Проверка правильности $\beta$ и $\sigma$ Криволинейная регрессия. Обобщенный криволинейный метод наименьших квадратов. Криволинейная регрессия. Статистическая модель. Проверка значимости криволинейной регрессии. Доверительные интервалы для 2 модели. Ортогональная полиномиальная регрессия. Статистический анализ. Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Правила выбора «наилучшей» модели.	4	ПК-2 ТК-1

#### 4.1.3 Практические занятия (семинары) - «не предусмотрено»

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	2	Статистические функции Microsoft Excel. Настройка «Анализ данных». Функция «Описательная статистика». Вычисления показателей описывающих выборку. Графический анализ данных. Гистограммы. Статистические	4	ТК-1

		функции режима «Гистограмма». Выборки. Формирование выборки из генеральной совокупности с помощью инструмента «Выборка». Инструменты «Скользящее среднее» и «Экспоненциальное сглаживание». Трендовые модели.		
2	2	Функции нормальных распределений Microsoft Excel. Вычисление нормальных и других, связанных с ним распределений. Инструмент «Генерация случайных чисел. Функции гамма-распределения; бета-распределения; экспоненциального распределения; Функции 2 -распределения (распределения Пирсона); t-распределения (распределение Стьюдента); F-распределения Microsoft Excel. $\chi$	4	ТК-1
3	2	Методы проверки статистических гипотез в Microsoft Excel. Двухвыборочный z-тест для средних. Статистические функции, связанные с режимом «Двухвыборочный z-тест для средних». Двухвыборочный f-тест с одинаковыми и различными дисперсиями. Инструмент «Однофакторный дисперсионный анализ». Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями.	4	ПК-1 ТК-1
4	2	Регрессионно -корреляционный анализ в Microsoft Excel. Инструмент «Регрессия». Вычисление коэффициентов моделей. Значимость регрессии. Дисперсионный анализ регрессии. Матричный метод. Вычисление линейной и криволинейной регрессии. Множественная регрессия. Ковариация и корреляция. Статистические функции, связанные с режимами «Ковариация» и «Корреляция»	4	ПК-2 ТК-1

#### 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	2	Математические и статистические функции Microsoft Excel. Построение диаграмм.	5	ТК-1
1	2	Аксиомы и операционные правила теории вероятностей. Функции распределения. Описательные характеристики выборок	5	ТК-1
2	2	Распределения, связанные с нормальным. Логарифмически-нормальное распределение. Биноминальное распределение. Полиномиальное распределение. Распределение Пуассона. Фишеровское распределение по логарифмическому ряду. Система функций плотности Пирсона.	10	ПК-1 ТК-1
3	2	Понятие статистической гипотезы. Статистические проверки. Дисперсионный анализ по одному признаку для проверки равенства нескольких средних.	5	ПК-1 ТК-1
3	2	2. Критерий 2×Равенство полиномиальных (биномиальных) вероятностей в двух или более экспериментах. Разность между двумя биномиальными вероятностями. Проверка значимости в таблице сопряженности признаков. Точный критерий Фишера для таблиц сопряженности признаков 2 . Критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок. $\chi$	5	ПК-1 ПК-1 ПК-2
4	2	Уравнение регрессии. Подгонка линии регрессии. Анализ регрессии. Оценка статистических параметров регрессии. Криволинейная, множественная регрессионная модель. Нелинейная регрессия.	10	ПК-1 ПК-1 ПК-2
		Подготовка к итоговому контролю (зачет)	2	ИК

#### 4.2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий		
	Лекции	Лабораторные занятия	СМР
ОПК-1	+	+	+
ПК-5	+	+	+

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
IT-методы	2		2
Поисковый метод		2	2
Тестирование		2	2
Итого интерактивных занятий	2	4	6

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 экз.)

#### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 7.1 Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

- владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий (ОПК-2).
- способностью автоматизированной обработки экспериментальных данных и методологией научных исследований в профессиональной области (ПК-5)

##### Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции (этапы формирования)

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-2	Методика и методология научных исследований преподавателя-исследователя в профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа, Научные исследования, Государственная итоговая аттестация
ПК-2		Государственная итоговая аттестация

Дисциплина является первым этапом формирования компетенции, и создает необходимую базу для последующих этапов ее освоения в процессе реализации образовательной программы.

## 7.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания компетенций в соответствии с итоговым уровнем сформированности компетенций по дисциплине

Код компетенции	Показатели сформированности компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	<p><b>Знать:</b> - методологию и основные методы статистической науки;</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать традиционные и экспресс методы обработки статистических данных; методы планирования и обработки инженерных экспериментов;</p> <p><b>Навык</b> - обработки статистической информации; определения ошибки эксперимента и отбраковки высказывающихся вариантов при анализе результатов и составления математических зависимостей описания эксперимента.</p> <p><b>Опыт деятельности:</b> - проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; выполнять расчёты статистических показателей и формулировать основные выводы;</p>	<p><b>Высокий уровень</b> 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, при чем 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. Системно и планомерно работает в течении семестра.</p>	Оценка - зачтено
		<p><b>Повышенный уровень</b> 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. Системно и планомерно работает в течении семестра.</p>	Оценка - зачтено
		<p><b>Пороговый уровень</b> имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ</p>	Оценка -- зачтено
		<p><b>Пороговый уровень</b> не сформирован не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине</p>	Оценка - зачтено
ПК-5	<p><b>Знать:</b> - численные методы обработки эксперимен</p>	<p><b>Высокий уровень</b> глубоко и прочно усвоил программный материал, исчер</p>	

	<p>тальных данных;  <b>Уметь:</b> - использовать математические и статистические пакеты обработки информации на ЭВМ;  <b>Навык</b> - Владение электронным офисом и сетевыми информационными технологиями  <b>Опыт деятельности:</b> - осуществлять комплексный анализ явлений и процессов с помощью ПЭВМ.</p>	<p>пывающе, 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, исползует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет различными навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.</p>	<p>Оценка - не зачтено</p>
--	---	---	----------------------------

### Структура формирования оценки текущего контроля

Наименование показателя	Баллы	
	Интервал баллов за показатель, от _ - до	Получено
<b>1. КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию	0-5	
2. Грамотность изложения и качество оформления работы. Соответствие нормативным требованиям	0-5	
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	0-5	
4. Правильность выполненных расчетов и графической части. Обоснованность и доказательность выводов	0-5	
<b>Общая оценка за качество работы</b>	0-20	
<b>2. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы	0-5	
2. Выделение основной мысли работы	0-5	
3. Качество изложения материала	0-5	
<b>Общая оценка за доклад</b>	0-15	
<b>3. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ</b>	0-10	
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл</b>	0-45	

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется, если он набрал 30 и более баллов;
- оценка «не зачтено» выставляется, если он набрал менее 30 баллов.

### Структура формирования оценки лабораторной работы

Наименование показателя	Баллы	
	Интервал баллов за показатель, от _ - до	Получено
1. Предварительная подготовка к лабораторной работе	0-5	
2. Грамотность изложения и качество оформления работы	0-5	
3. Соответствие методики работы стандартной методике эксперимента	0-5	
4. Правильность выполненных расчетов и графической части.	0-5	
5. Обоснованность и доказательность выводов	0-5	
6. Ответы на устные вопросы (защита работы)	0-5	
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл</b>	0-30	

**Критерии оценки:** - лабораторная работа считается успешно сданной, если по итогам оценивания набрал 20 и более баллов, в журнале преподавателя по лабораторной работе выставляется оценка «зачтено»

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Типовой вариант заданий для текущего контроля (ТК1)**

- Статистическое наблюдение• Сводка и группировка материалов статистического наблюдения
- Теория и методология статистического наблюдения• Статистическая сводка и группировка
- Статистические способы обработки экспериментальных данных
- Статистическая обработка и статистический анализ данных
- Методы первичной статистической обработки результатов эксперимента
- Простейшие методы статистической обработки материалов эксперимента
- Статистические методы исследования• Регрессионный анализ. Парная регрессия
- Корреляционно-регрессионный анализ
- Дисперсионный анализ. Применение дисперсионного анализа• Многофакторный дисперсионный анализ• Статистическая обработка и статистический анализ данных
- Методы первичной статистической обработки результатов эксперимента
- Сводка и группировка материалов статистического наблюдения
- Теория и методология статистического наблюдения• Статистическая обработка и статистический анализ данных• Статистические методы исследования
- Регрессионный анализ. Парная регрессия• Корреляционно-регрессионный анализ
- Дисперсионный анализ. Применение дисперсионного анализа

#### **Вопросы для электронного тестирования №1 (ПК1)**

1. Медианой называется:
2. Модой называется:
3. Какая зависимость между степенью разнообразия вариационного ряда и значением среднего квадратического отклонения:
4. Коэффициент вариации применяется в целях:
5. Средняя арифметическая величина применяется для:
6. Основным условием применения параметрических методов анализа является:
7. Вариационный ряд состоит из:
8. Укажите, что не относится к вариационному ряду:
9. К показателям разнообразия вариационного ряда не относится:
10. Для графического изображения структурных показателей следует применять:
11. Ошибка репрезентативности показывает:
12. Под качественной репрезентативностью понимается:
13. Что такое малая выборка?
14. Под доверительным интервалом понимают:
15. Репрезентативность выборки должна быть:
16. Величина доверительного коэффициента (t) определяется:
17. Какое из приведенных ниже требований к выборочной совокупности является основным:
18. В основе выборочного метода исследования лежит закон:
19. Главным свойством выборки является:
20. Под количественной репрезентативностью понимается:

#### **Вопросы для электронного тестирования №2 (ПК2)**

1. Если дисперсию выборочной совокупности уменьшить в 4 раза, то ошибка выборки
2. Можно гарантировать, что величина отклонения генеральной средней от выборочной не превысит однократной средней ошибки выборки при значении доверительного коэффициента равном.
3. Чтобы уменьшить ошибку выборки, рассчитанную в условиях механического отбора, необходимо.
4. Величина средней ошибки выборки, рассчитанной при бесповторном отборе.
5. Изменение значений признака у единиц совокупности в пространстве или во времени называется.
6. Коэффициент вариации представляет собой.

7. Среднее линейное отклонение представляет собой.
8. Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как.
9. Проверка качества выпускаемых ниток по охвату единиц совокупности является наблюдением.
10. По времени регистрации фактов различают следующие виды наблюдения:
11. Сущность статистического наблюдения заключается.
12. Относительными величинами называются статистические показатели, определяемые как
13. Показатели, выражающие размер, объем, стоимость, уровень социально-экономического явления, являются величинами
14. Степень тесноты корреляционной связи можно измерить с помощью:
15. Метод статистического анализа зависимости случайной величины  $y$  от переменных называется:
16. Основными формами проявления взаимосвязей явлений и процессов являются связи:
17. Для изучения статистических взаимосвязей применяются следующие методы анализа:
18. Если коэффициент корреляции равен единице, то между двумя величинами связь
19. Элементами ряда распределения являются
20. Что такое малая выборка?

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета (ОПК-2):**

1. Среднее значение. Основные виды среднего значения. Привести примеры.
2. Методы исключения «выскакивающих» вариант. Основные понятия метода. Привести примеры.
3. Оценка варьирования данных и границ доверительных интервалов средних. Привести примеры.
4. Определение границ доверительных интервалов средних. Привести примеры.
5. Основные виды ошибок статистических показателей. Привести примеры.
6. Оценка достоверности статистических показателей. Уровни значимости. Привести примеры.
7. Оценка достоверности различий средних величин. Основные методы. Область применения. Привести примеры.
8. Сравнение полуколичественных данных. Назначение. Область применения. Суть и основные понятия метода. Привести примеры.
9. Сравнение количественных данных. Назначение. Область применения. Суть и основные понятия метода. Привести примеры.
10. Дисперсионный анализ данных. Назначение. Основные понятия. Привести примеры.
11. Дисперсионный анализ по одному признаку. Основные понятия. Форма записи данных. Таблица дисперсионного анализа. Критическая область. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры.
12. Дисперсионный анализ по двум признакам для зависимых (парных) выборок. Основные понятия. Форма записи данных. Таблица дисперсионного анализа. Критическая область. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры.
13. Множественные сравнения Шеффе для нескольких независимых выборок. Основные понятия. Форма записи данных. Критическая область. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры.
14. Методы сглаживания исходных данных. Назначение. Суть и основные понятия метода. Привести примеры.
15. Методы сглаживания исходных данных. Основные свойства скользящих средних.
16. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Назначение метода. Суть и основные понятия метода. Подбор прямой линии по методу МНК. Привести примеры.
17. Метод наименьших квадратов. Матричное обозначение. Суть и основные понятия метода. Привести примеры.
18. Метод наименьших квадратов. Множественная и криволинейная регрессия. Матричное обозначение. Суть и основные понятия метода. Привести примеры.
19. Критерий значимости линии регрессии. Дисперсионный анализ парной линейной регрессии. Суть и основные понятия метода. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры.
20. Критерии значимости линии регрессии. Статистические критерии используемые для оценки значимости регрессии. Условия применения. Привести примеры.
21. Проверка адекватности подобранной модели. Алгоритм проверки. Привести примеры.
22. Криволинейная регрессия. Виды. Обобщенный метод наименьших квадратов (матричный

подход). Привести примеры. 23. Проверка значимости криволинейной регрессии. Дисперсионный анализ. Суть и основные понятия метода. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры. 24. Проверка значимости криволинейной регрессии. Нескорректированный дисперсионный анализ. Суть и основные понятия метода. Вычисление значения критериальной статистики. Привести примеры. 25. Использование пакетов прикладных программ для подбора уравнения регрессии. Виды пакетов. Используемые методы. Привести примеры.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**  
Выносимые на контроль задания в форме зачета по дисциплине по завершении теоретической части семестра составляют промежуточную аттестацию.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определен Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация (зачет) - это оценка совокупности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих степень сформированности компетенций в объеме установленном рабочей программой по дисциплине в целом (практике) или по ее разделам.

Главной целью промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета по дисциплине, является установление соответствия уровня подготовки на разных этапах обучения требованиям образовательной программы и ФГОС ВО.

Основными критериями оценки уровня сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности аспирантов разных форм контроля является оценка. Порядок оценивания результатов по разным видам заданий определяется Положением о фонде оценочных средств. При промежуточной аттестации в форме зачета результаты оценки знаний, умений, навыков аспирантов выражаются оценкой по шкале наименований - «зачтено» или «не зачтено».

Вопросы, выносимые преподавателем на итоговую форму контроля по дисциплине, отражаются в Рабочей программе и должны соответствовать логике и задачам реализации ФГОС по направлениям (специальностям) и матрице компетенций. Из них формируется комплект билетов к зачету, входящий в фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине.

При подготовке вопросов и задач для проведения зачёта должно быть обеспечено единообразие требований и объективность оценки знаний аспирантов. Наиболее широко используются следующие формы проведения экзаменов: устный, письменный (в том числе, с использованием тестов и результатов ответов для обработки на ЭВМ), письменно – устный. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине и соответствующая форма зачетных билетов определяется ведущим преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой и доводится до сведения аспирантов. Все выносимые на зачет контрольные вопросы и примеры задач доводятся до сведения аспирантов в начале учебного семестра передачей их пакетов в печатном виде и на электронных носителях в академические группы, вывешиванием их на специальных стендах кафедры, а также должны быть представлены в составе рабочих программ дисциплин в электронной образовательной среде института.

Из пакета контрольных вопросов и задач формируются билеты. Количество билетов зависит от формы проведения экзамена (зачёта), но должно не менее чем на 10 % превышать количество одновременно проверяемых. Билеты составляет лектор курса, ответственный за формирование УМК по дисциплине. Перед каждой сессией (не позднее месяца до окончания учебного семестра) билеты рассматриваются (обсуждаются) на заседании кафедры и утверждаются или переутверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Вопросы билетов должны охватывать все разделы рабочей программы за контролируемый период, изучаемые на лекциях, практических занятиях, лабораторных работах и выносимые на самостоятельную проработку аспирантами. Все контрольные вопросы формулируются четко и достаточно подробно для ясного восприятия

аспирантами их сути. Преподавателю, принимающему зачет, предоставляется право задавать дополнительные вопросы и задачи по программе курса с целью объективного выявления уровня знаний. Дополнительные вопросы могут задаваться преподавателем при собеседовании (устном экзамене). Эти вопросы должны иметь уточняющий или частный характер и не быть равноценными по уровню сложности основным вопросам билетов. Вопросы рекомендуется записывать на зачетном листе аспиранта. К сдаче зачета допускаются обучающиеся полностью выполнившие требования рабочей программы учебной дисциплины и сдавшие все необходимые промежуточные формы контроля: отчет по лабораторным занятиям. На письменный контроль может запускаться группа обучающихся в количестве, определяемом преподавателем (преподавателями) исходя из возможностей аудитории и условий контроля за его проведением. Количество обучающихся одновременно сдающих контроль в форме тестов определяется возможностями применяемых при этом технических средств или возможности осуществления контроля за его проведением. Во время зачета обучающимся предоставляется право пользоваться программой учебной дисциплины, а с разрешения преподавателя – также справочниками, таблицами, схемами и другими пособиями, перечень которых определяет заведующий кафедрой. Продолжительность подготовки к устному зачету аспиранта составляет до одного академического часа. По истечении этого срока аспирант приглашается для ответа на поставленные в билете вопросы. Продолжительность письменного или тестового контроля определяется исходя из трудоёмкости ответов, а время подготовки и сдачи ответов доводится до сведения аспирантов. Для обеспечения эффективного диалога «аспирант – преподаватель» рекомендуется сдающим делать максимально полные записи на зачетных листах четким и разборчивым почерком, в том числе при сдаче в устной форме. Это позволяет преподавателю достаточно быстро оценить уровень знаний и заслушать ответы только по части билета или по отдельным вопросам. Результаты промежуточной аттестации по дисциплине объявляются к день проведения зачета

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] : учеб. пособие для студ. и аспирантов вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / Н. И. Сидняев. - М. : Юрайт, 2011. - 399 с. - (Магистр). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-9916-0990-6. - ISBN 978-5-9692-0439-3 : 423-00. (20 экз.) 12
2. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учеб. пособие [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 161 с. - б/ц. (30 экз. )
3. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. –Электрон. дан.- Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF 2,45Мб. Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Афанасьева, Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки 230100 "Информатика и выч. техника" / Н. Ю. Афанасьева. - М. : КНОРУС, 2010. - 330 с. - ISBN 978-5- 406-00176-9 : 315-00. (5 экз.)
2. Шаньгин, В.Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. 230100 "Информатика и выч. техника" / В. Ф. Шаньгин. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 542 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5- 94074-518-1 : 436-30. (20 экз. )
3. Васильева, Э. К. Статистика [Электронный ресурс] : учебник / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. - Электрон. дан. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-238-01192-9. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436865> (25.08.2015)

4. Информатика [Текст] : учебник для бакалавров по спец. 080801 "Прикладная информатика" и др. эконом. спец. / под ред. В.В. Трофимова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 917 с. -. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-9916-1897-7 : 778-00. (180 экз.) 5. Коваленко, Т.В. Информационные технологии в отрасли. Обработка экспериментальных данных – работа с выборками данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Коваленко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 24 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45249>. — Загл. с экрана. (25.08.2015)

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>
Открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru/">http://www.orel.rst.ru/</a>
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации	<a href="http://www.fard.msu.ru/">http://www.fard.msu.ru/</a>

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторный занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования 203), оснащенных специальной мебелью, доской, наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – а103) и учебно-наглядными пособиями.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях, оснащенных полным комплексом мультимедийного оборудования: 102. Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля : 101. Помещение для самостоятельной работы (103) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 101 Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.