

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.11.02 Математические основы обработки данных

36.05.01 Ветеринария

Болезни продуктивных животных и лошадей

Ветеринарный врач

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности	знает современные информационные средства и технологии используемые при статистическом анализе биологических данных.
		умеет использовать основные технические средства в профессиональной деятельности: работать на компьютере, использовать универсальные пакеты прикладных компьютерных программ
		владеет навыками владеть современными методами обработки, анализа и синтеза биологической информации, демонстрировать знания принципов составления научно технических проектов и отчетов
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	знает современные программно-технические средства обработки данных используемые при статистическом анализе биологических данных.
		умеет использовать основные программно-технические средства обработки данных, использовать универсальные пакеты прикладных компьютерных программ
		владеет навыками владеть современными программно-техническими средствами обработки данных биологической информации, демонстрировать знания принципов составления научно технических проектов и отчетов
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Вырабатывает стратегию действий	знает основы математических методов анализа данных, выявляющих их взаимосвязи
		умеет воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути и решения по ее достижению
		владеет навыками методами анализа и обобщения информации, включая математические методы обработки данных и принятие на основе анализа дальнейших решений

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Эмпирические характеристики и выборки			
1.1.	Эмпирические характеристики и выборки	2	УК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3	Расчетно-графическая работа
2.	2 раздел. Точечные и интервальные оценки			
2.1.	Точечные и интервальные оценки	2	УК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Статистическая проверка гипотез			
3.1.	Статистическая проверка гипотез	2	УК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
4.	4 раздел. Элементы теории корреляции			
4.1.	Элементы теории корреляции	2	УК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
5.	5 раздел. Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)			
5.1.	Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)	2	УК-1.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3	
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			

2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
	Для оценки навыков		
	Промежуточная аттестация		
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Математические основы обработки данных"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для коллоквиумов

1. Понятия: группа, выборка, генеральная совокупность. Независимые и связанные выборки.
2. Вариационный ряд и гистограмма частотного распределения.
3. Понятие о нормальном распределении и отклонения от него.
4. Организация эксперимента. Контрольные и экспериментальные группы.
5. Порядок статистической обработки научных данных.
6. Ранжирование данных. Распределение данных. Интервальная шкала. Выражение результатов в процентах.
7. Параметрические критерии. Значение проверки нормальности распределения.
8. Сравнение параметрических и непараметрических методов и критериев.
9. Параметрические характеристики выборки и их смысл.
10. Среднее значение. Его смысл.
11. Параметрические оценки среднего значения для количественных и качественных признаков.
12. Стандартное отклонение и его смысл (для выборки и генеральной совокупности). Ошибка среднего значения и её смысл.
13. Сравнение двух выборок. Достоверность различий. Уровни значимости.
14. Статистические гипотезы: нулевая и альтернативная, направленная и ненаправленная.
15. Оценка различий по критериям Фишера и Стьюдента. Ограничения критериев.
16. Доверительные интервалы и их смысл.
17. Дисперсия. Её смысл и значение.
18. Критерий Стьюдента для сравнения двух групп данных. Его смысл и ограничения.
19. Критерии хи-квадрат, их предназначение и ограничения.
20. Корреляция и её смысл. Взаимосвязь и взаимозависимость. Значимость корреляционной связи.
21. Коэффициент корреляции Пирсона.
22. Непараметрические критерии.

23. Ранговая корреляция, коэффициент корреляции Спирмена.
24. Многофункциональные статистические критерии, их достоинства и ограничения.
25. Дисперсионный анализ. Границы его применения.
26. Однофакторный дисперсионный анализ.
27. Двухфакторный дисперсионный анализ.
28. Обоснования для выбора статистического критерия. Мощность критерия.
29. Графики и диаграммы в оценке данных, их виды.
30. Внесение данных и их организация в электронных таблицах типа Excel.
31. Расчёт среднего значения и стандартного отклонения в электронных таблицах типа Excel.
32. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона в электронных таблицах типа Excel.
33. Функциональные и регрессионные зависимости в биологии.
34. Регрессионный анализ и его смысл.
35. Понятие о статистических задачах и условиях, которые требуют разных критериев.
36. Алгоритмы решения статистических задач.

Примерное содержание расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа № 1 «Статистическое исследование выборки»

При проведении исследований получили набор данных. Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) построить:
 - а) гистограмму (для интервального вариационного ряда),
 - б) полигон (для середин частотных интервалов),
 - в) кумуляту (для интервального вариационного ряда),
 - г) огиву (для середин частотных интервалов);
- 3) определить выборочные характеристики:
 - а) моду,
 - б) медиану,
 - в) среднее арифметическое,
 - г) дисперсию,
 - д) среднее квадратичное отклонение,
 - е) коэффициент вариации,
 - ж) асимметрию,
 - з) эксцесс;
- 4) найти точечные оценки параметров:
 - а) несмещенную оценку математического ожидания,
 - б) исправленную выборочную дисперсию,
 - в) исправленное среднее выборочное отклонение;
- 5) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости определить:
 - а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью ,
 - б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0 4,8 5,2 3,8 3,5 3,2 3,2 3,9 4,9 2,8 3,7 1,8 3,4 2,3 3,2 4,5 0,5 3,3 2,8 2,5
 1,4 3,2 3,5 2,2 2,3 3,5 3,5 4,1 4,4 2,3 1,9 2,2 3,8 3,4 2,2 3,1 2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9
 2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9 2,2 3,6 2,1 3,2 2,3 2,9

Расчетно-графическая работа № 2 «Корреляция и регрессия»

По таблице значений величин и :

- 1) определить зависимость между величинами с помощью линейной регрессии;

- 2) установить силу связи между величинами;
- 3) найти координаты корреляционного центра;
- 4) найти процент общей вариации;
- 5) найти относительную погрешность вычислений;
- 6) построить график данных и регрессии.

x	1	4	7	10	13	16	19
y	0,49	0,55	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Расчетно-графическая работа № 3 «Оценка гипотез»

Специалист утверждает, что может диагностировать улучшенное качества продукта по внешнему виду выпускаемого продукта без дополнительных замеров.

Было проведено 15 экспериментов. Специалист правильно обнаружил улучшение качества продукта в 9 случаях; ошибочные ответы были в 2 случаях; никакого вывода сделать не удалось в 4 случаях.

Можно ли по результатам эксперимента с уровнем значимости в 7% считать, что специалист действительно может диагностировать улучшение качества продукта по внешнему виду?

Примерные оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен) по итогам освоения дисциплины (модуля)

1. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
2. Статистический ряд.
3. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.
4. Статистические оценки.
5. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
6. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
7. Доверительные интервалы. Точность оценки. Надежность.
8. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.
9. Статистические гипотезы.
10. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
11. Критическая область. Область принятия гипотезы.
12. Понятие о критериях согласия.
13. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
14. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
15. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
16. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние.
17. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи.
18. Линейная парная регрессия.
19. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов.
20. Выборочная ковариация.
21. Формулы расчета коэффициентов регрессии.
22. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
23. Ранговая корреляция
24. Выборочное уравнение регрессии.
25. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по не сгруппированным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по сгруппированным данным.
27. Множественная линейная регрессия

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Предмет и основные задачи математической статистики.
2. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
3. Вариационные ряды и его характеристики.
4. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.
5. Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.
6. Необходимая численность выборки.
7. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
8. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
9. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
10. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
11. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
12. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
13. Оценка вероятности по частости: точечная и интервальная.
14. Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.
15. Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.
16. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.
17. Проверки гипотез.
18. Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.
19. Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.
20. Использование таблиц Excel для обработки результатов выборок.
21. Расчеты корреляции и регрессии в таблицах Excel.