

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**для проведения промежуточной
аттестации обучающихся**

**Б1.В.ОД.3 Математические методы и модели в прикладных
научных исследованиях**

Направление подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» (уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Направленность программы:

06.02.10 – «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки

Знать:

Этап 1: основы методологии научного исследования

Этап 2: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики

Уметь:

Этап 1: формулировать цели и задачи исследования

Этап 2: строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей

Владеть:

Этап 1: навыками сбора и обработки статистической информации

Этап 2: навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов

ПК-3 - способность к организации научно-исследовательской деятельности

Знать:

Этап 1: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных

Этап 2: математические методы обработки экспериментальных данных.

Уметь:

Этап 1: пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.

Этап 2: применять стандартные методы и модели к решению типовых задач.

Владеть:

Этап 1: методами обработки экспериментальных данных

Этап 2: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки	Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки	Знать основы методологии научного исследования Уметь формулировать цели и задачи исследования	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

		Владеть навыками сбора и обработки статистической информации	
ПК-3 - способность к организации научно-исследовательской деятельности	Способность к организации научно-исследовательской деятельности	Знать: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных Уметь: пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач. Владеть: методами обработки экспериментальных данных	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки	Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки	Знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики Уметь строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей Владеть навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование
ПК-3 - способность к организации научно-	Способность к организации научно-	Знать: математические методы обработки экспериментальных дан-	индивидуальный устный опрос,

исследовательской деятельности	исследовательской деятельности	ных. Уметь: применять стандартные методы и модели к решению типовых задач. Владеть: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации	письменный опрос, тестирование
--------------------------------	--------------------------------	--	--------------------------------

3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок, соответствующую государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	D – (3+)	удовлетворительно – (3)	
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)	неудовлетворительно – (2)	незачтено
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
A	Превосходно – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
B	Отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	

С	Хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
D	Удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворительно (зачтено)
Е	Посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно (незачтено)
FX	Условно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	неудовлетворительно (незачтено)
F	Безусловно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 4.1

ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знания основы методологии научного исследования	<p>1. Что такое научный метод и каковы основные общенаучные методы познания? (Перечислите методы, без раскрытия определений)</p> <p>2. В чем заключается суть принципа верификации, какова его роль в построении математической модели?</p> <p>3. Важнейшим элементом практики, выступающим в качестве объективного критерия истинности эмпирических и теоретических знаний, является...</p> <p>а) эксперимент б) наблюдение в) синтез г) анализ</p>
Умения: формулировать цели и задачи исследования	<p>4. Что не является составной частью теоретического метода исследования? 1. Научный факт. 2. Понятие. 3. Гипотеза. 4. Закон природы. 5. Наблюдение. 6. Научная теория.</p> <p>5. Решение задачи $f(x)=x^3-3\cdot\sin x\rightarrow\min x$ принадлежит $[0; 1]$, найденное любым методом одномерной минимизации (метод перебора, метод половинного деления, метод золотого сечения, метод хорд, метод Ньютона), имеет вид...</p> <p>ОТВЕТ:</p> <p>6. Какой научный метод соответствует определению: "Он позволяет определять средние значения, характеризующие всю совокупность изучаемых предметов"? 1. Логический. 2. Исторический. 3. Классификационный. 4. Статистический. 5. Динамический.</p> <p>7. Транспортная задача – это разновидность: 1. задачи линейного программирования, 2. задачи нелинейного программирования, 3. задачи целочисленного программирования, 4. задачи квадратичного программирования. 5. особой задачи экономического анализа.</p>
Навыки: владеть навыками сбора и обработки статистической	8. Какой из эмпирических методов соответствует определению: «Он представляет собой познавательную операцию, обеспечивающую численное выражение измеряемых величин»?

информации

1. Наблюдение. 2. Описание. 3. Измерение.
4. Сравнение. 5. Эксперимент.
9. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

Эмпирические частоты	15	28	69	100	99	48	9
Теоретические частоты	21	19	71	92	105	60	11

10. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы:
таблица значений функции Лапласа;
таблица значений функции Гаусса;
таблица критических точек распределения Стьюдента.

Таблица 4.2

ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p>Знания основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики</p>	<p>1. Выборочное уравнение линейной регрессии y на x имеет вид:</p> $\bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\bar{x}}}{\sigma_{x\bar{x}}} \sigma_{\bar{x}} (x - \bar{x}) ; \quad y_x = kx + \bar{y} ; \quad y = \sum y_i x_i$ $\bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\bar{x}} \frac{\bar{y}_x}{\bar{y}_y} (x - \bar{x}) \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\bar{x}}}{\bar{y}_{x\bar{x}}} (x - \bar{x})$ $\bar{y}_x - \bar{y} = (x_y - y_x) \sigma_{\bar{x}} \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\bar{x}} (x - \bar{x})$ <p>2. Коэффициент парной корреляции изменяется:</p> <p>а) от 0 до 1 б) от 0 до 100 в) от -1 до 1 г) от 0 до 100</p> <p>3. Допустимым решением (планом) ЗЛП называется...</p> <p>1) любой n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности; 2) любой n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$; 3) конкретный n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, при котором целевая функция достигает экстремума; 4) конкретный n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовле-</p>

	творяющий системе ограничений и условиям неотрицательно-сти;																																																																	
Умения: строить математические модели реально проте-кающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать ре-зультаты исследования моделей	<p>4. Что необходимо выполнить, если транспортная задача является «открытой», т.е. «несбалансированной»?</p> <p>а) дополнить опорный план строкой разности и столбцом разности б) в исходной таблице дополнительно построить строку или стол-бец с фиктивными оценками в) условно занять тот маршрут (клетку), чтобы с другими клетками не образовался замкнутый многоугольник</p> <p>5. В MS Excel для ввода и редактирования формул используется строка ... + а) формул б) состояния с) заголовков д) меню</p> <p>6. Файлы электронной таблицы могут иметь расширение: а) bak б) exe + с) xls д) com</p> <p>7. По данным выборки объема $n = 30$ из генеральной совокуп-ности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение $s = 14$. Найти до-верительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение σ с надежностью $\gamma = 0,95$.</p> <p>а) (11,34;19,17); б) (11,59;17,83); +в) (11,15; 18,85); г) (9,6; 22,7)</p> <p>8. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии осуществляется в пред-положении, что при $n \rightarrow \infty$ оценка математического ожидания имеет распределение:</p> <p>+а) Стьюдента с $n-1$ степенями свободы б) нормаль-ное в) Стьюдента с n степенями свободы г) хи-квадрат с $n-1$ степенями свободы.</p>																																																																	
Навыки: владеть навыками применения математических мето-дов в решении практи-ческих задач, построе-ния и анализа моделей реальных процессов	<p>9. Задан вариационный (статистический) ряд.</p> <table><tr><td>m</td><td colspan="12">Интервалы</td></tr><tr><td></td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td></tr><tr><td></td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td></tr></table> <table><tr><td>n</td><td colspan="12">Частоты</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>12</td><td>21</td><td>32</td><td>37</td><td>43</td><td>39</td><td>19</td><td>15</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td></tr></table> <p>Найти: а) моду и медиану; б) среднее выборочное; в) ста-</p>	m	Интервалы													50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72		52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	n	Частоты												1	5	12	21	32	37	43	39	19	15	8	5	4
m	Интервалы																																																																	
	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72																																																						
	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74																																																						
n	Частоты																																																																	
1	5	12	21	32	37	43	39	19	15	8	5	4																																																						

		<p>статистическую дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение.</p> <p>10. По данной корреляционной таблице следует найти линейные уравнения регрессии X на Y</p>																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>$X \backslash Y$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>n_Y</td></tr> <tr> <td></td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>35</td><td></td></tr> <tr> <td>20</td><td>5</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr> <td>30</td><td></td><td>6</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>8</td></tr> <tr> <td>40</td><td></td><td></td><td>5</td><td>40</td><td>5</td><td></td><td>50</td></tr> <tr> <td>50</td><td></td><td></td><td>2</td><td>8</td><td>7</td><td></td><td>17</td></tr> <tr> <td>60</td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>7</td><td>8</td><td>19</td></tr> <tr> <td>n_X</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>52</td><td>19</td><td>8</td><td>$n=100$</td></tr> </table>		$X \backslash Y$							n_Y		10	15	20	25	30	35		20	5	1					6	30		6	2				8	40			5	40	5		50	50			2	8	7		17	60				4	7	8	19	n_X	5	7	9	52	19	8	$n=100$						
$X \backslash Y$							n_Y																																																																
	10	15	20	25	30	35																																																																	
20	5	1					6																																																																
30		6	2				8																																																																
40			5	40	5		50																																																																
50			2	8	7		17																																																																
60				4	7	8	19																																																																
n_X	5	7	9	52	19	8	$n=100$																																																																

Таблица 4.3

ПК-3 - способность к организации научно-исследовательской деятельности

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знания: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных	<p>1. Корреляционный метод может быть применен, если число наблюдений:</p> <p>+А) >5 Б) равно 2 В) равно 5 Г) равно числу наблюдаемых значений</p> <p>2. В случае линейного уравнения регрессии связь между факторным и результативным признаками является тесной, если :</p> <p>+А) $r = 1$ Б) $r = -1$ В) $r = 0$ Г) $r < -1$</p> <p>3. Какое утверждение не верное?</p> <p>+1) выдвинутую гипотезу называют конкурирующей</p> <p>2) выдвинутую гипотезу называют нулевой</p> <p>3) область принятия гипотезы – множество значений критерия, при которых H_0 принимают.</p> <p>4) уровнем значимости называют вероятность совершить ошибку, состоящую в том, что будет отвергнута правильная гипотеза</p> <p>4. Формулу для вычисления выборочного коэффициента корреляции имеет вид....</p>
Умения: пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при	5. Все значения нормально распределенной случайной величины с вероятностью 0,9973 принадлежат промежутку $(10;34)$, симметричному относительно $M(X)$. Тогда среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ равно...

Знания: математические методы обработки экспериментальных данных.	<p>1. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \alpha = 10$, то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза...</p> <p>1) $H_1 : \alpha \leq 10$ 2) $H_1 : \alpha \leq 20$ +3) $H_1 : \alpha \neq 10$ 4) $H_1 : \alpha \geq 10$</p> <p>2. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения</p> <table><tr><td></td><td>X=1</td><td>X=2</td><td>X=3</td></tr><tr><td>Y=1</td><td>0.12</td><td>0.23</td><td>0.17</td></tr><tr><td>Y=2</td><td>0.15</td><td>0.2</td><td>0.13</td></tr></table> <p>Событие $A = \{X = 2\}$, событие $B = \{X + Y = 3\}$. Какова вероятность события A+B?</p> <p>а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; + г) 0.58; д) нет правильного ответа</p>		X=1	X=2	X=3	Y=1	0.12	0.23	0.17	Y=2	0.15	0.2	0.13		
	X=1	X=2	X=3												
Y=1	0.12	0.23	0.17												
Y=2	0.15	0.2	0.13												
Умения: применять стандартные методы и модели к решению типовых задач.	<p>3. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона</p> <table><tr><td>X_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> <p>+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа</p> <p>4. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки n=120, выборочного среднего $\bar{x}=23$ и известного значения $\sigma=5$, есть</p> <p>а) 0.89; б) 0.49 ; +в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа</p> <p>5. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...</p> <p>1) 2 +2) 1 3) 24 4) 8</p>	X_i	0	1	2	3	4	5	n_i	2	3	4	5	5	3
X_i	0	1	2	3	4	5									
n_i	2	3	4	5	5	3									
Навыки: владение методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации	<p>6. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...</p> <p>+1) 8,4 2) 10,5 3) 8 4) 8,2</p> <p>7 В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 8, 11, 11. Тогда несмещенная оценка</p>														

	<p>дисперсии измерений равна...</p> <p>1) 12 2) 9 3) 6 +4) 3</p> <p>8. Точечная оценка параметра распределения равна 21. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...</p> <p>1) (20; 21) 2) (21; 22) 3) (0; 21) +4) (20; 22)</p> <p>9. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии осуществляется в предположении, что при $n \rightarrow \infty$ оценка математического ожидания имеет распределение:</p> <p>+а) Стьюдента с $n-1$ степенями свободы б) нормальное в) Стьюдента с n степенями свободы г) хи-квадрат с $n-1$ степенями свободы.</p> <p>10. Задачей регрессионного анализа является:</p> <p>+А) определение формы связи между факторным и результативным признаками</p> <p>Б) установление тесноты связи между факторным и результативным признаками</p> <p>В) вычисление ошибки показателя тесноты связи</p> <p>Г) определение доверительного интервала для показателя тесноты связи</p>
--	--

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (*зачет, экзамен*), контроль самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практически применять.

6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.