

**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	<p>Знать: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных</p> <p>Уметь: пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.</p> <p>Владеть: методами обработки экспериментальных данных</p>	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		<p>Знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики</p> <p>Уметь строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей</p> <p>Владеть навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов</p>		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,	

<i>исследовательской деятельности</i>	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) хорошо – (4) удовлетворительно – (3) неудовлетворительно – (2)	зачтено незачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)		
[60;70)	D – (3+)		
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)		
[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.	
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.	отлично (зачтено)

C	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)
E	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.	неудовлетворительно (незачтено)

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

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p>Знания основы методологии научного исследования</p>	<p>1. Что такое научный метод и каковы основные общеначальные 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>a) эксперимент b) наблюдение c) синтез d) анализ</p>
<p>Умения: формулировать цели и задачи исследования</p>	<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... 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>
<p>Навыки: владеть навыками сбора и обработки статистической</p>	<p>8. Какой из эмпирических методов соответствует определению: «Он представляет собой познавательную операцию, обеспечивающую численное выражение измеряемых величин»?</p>

<p>информации</p>	<p>1. Наблюдение. 2. Описание. 3. Измерение. 4. Сравнение. 5. Эксперимент.</p> <p>9. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Эмпирические частоты</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">69</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">99</td><td style="text-align: center;">48</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">Теоретические частоты</td><td style="text-align: center;">21</td><td style="text-align: center;">19</td><td style="text-align: center;">71</td><td style="text-align: center;">92</td><td style="text-align: center;">105</td><td style="text-align: center;">60</td><td style="text-align: center;">11</td></tr> </table> <p>10. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы: таблица значений функции Лапласа; таблица значений функции Гаусса; таблица критических точек распределения Стьюдента.</p>	Эмпирические частоты	15	28	69	100	99	48	9	Теоретические частоты	21	19	71	92	105	60	11
Эмпирические частоты	15	28	69	100	99	48	9										
Теоретические частоты	21	19	71	92	105	60	11										

Таблица 4.2

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

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<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> $\bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_\epsilon (x - \bar{x}) ; \quad y_x = kx + \epsilon ; \quad y = \sum y_i x_i$ $\bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_\epsilon \frac{\bar{y}_x}{y_y} (x - \bar{x}) \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\epsilon}}{\bar{y}_{x\epsilon}} (x - \bar{x})$ $\bar{y}_x - \bar{y} = (x_y - y_x) \sigma_\epsilon \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_\epsilon (x - \bar{x})$ <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;</p> <p>2) любой n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$;</p> <p>3) конкретный n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, при котором целевая функция достигает экстремума;</p> <p>4) конкретный n-мерный вектор $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовле-</p>

	тистическую дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение.							
	10. По данной корреляционной таблице следует найти линейные уравнения регрессии X на Y							
$X \backslash Y$								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...

решении математических задач.	<p>6. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...</p> <p>1) 2 +2) 1 3) 24 4) 8</p> <p>7. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмешенная оценка математического ожидания равна...</p> <p>+1) 8,4 2) 10,5 3) 8 4) 8,2</p>														
Навыки: владение методами обработки экспериментальных данных	<p>8. Дано статистическое распределение выборки:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">x_i</td> <td style="text-align: center;">-2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">n_i</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table> <p>Требуется найти медиану вариационного ряда</p> <p>а) 2; б) +2,5 в) 3; г) 5</p> <p>9. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью γ неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны выборочная средняя \bar{x}_e, генеральное среднеквадратическое отклонение σ и объём выборки n: $\bar{x}_e=10,2$; $\sigma=4$; $n=16$; $\gamma=0,99$ (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)</p> <p>+а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)</p> <p>10. Коэффициент корреляции может принимать значение:</p> <p>+А) от -1 до +1 Б) от 0 до +1 В) от -1 до 0 Г) от +1 до + 2</p>	x_i	-2	1	2	3	4	5	n_i	2	1	2	2	2	1
x_i	-2	1	2	3	4	5									
n_i	2	1	2	2	2	1									

Таблица 4.4

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: 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 border="1" data-bbox="849 451 1473 563"> <tr> <th></th><th>X=1</th><th>X=2</th><th>X=3</th></tr> <tr> <th>Y=1</th><td>0.12</td><td>0.23</td><td>0.17</td></tr> <tr> <th>Y=2</th><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>a) 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 border="1" data-bbox="605 990 1457 1125"> <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 несмешенная 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 несмешенная оценка</p>														

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

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 аудиторные 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.