

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной
аттестации обучающихся**

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

Направление подготовки (специальность) 06.06.01 «биологические науки»

(уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Направленность программы: 03.02.11 паразитология

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

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

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 Владеть навыками сбора и обработки статистической информации	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 направ-	Владение методологией исследования в области, соответствующей на-	Знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических	индивидуальный устный опрос, письменный оп-

лению подготовки	правлению подготовки	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	рос, 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, близ-	отлично (зачтено)

	ким к максимальному.	
В	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)
Д	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, дополни-	

	тельная 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... 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:</p> <ol style="list-style-type: none">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 информации</p>	<p>8. Какой из эмпирических методов соответствует определению: «Он представляет собой познавательную операцию, обеспечивающую численное выражение измеряемых величин»?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Наблюдение. 2. Описание. 3. Измерение.4. Сравнение. 5. Эксперимент. <p>9. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.</p> <table><tr><td>Эмпирические частоты</td><td>15</td><td>28</td><td>69</td><td>100</td><td>99</td><td>48</td><td>9</td></tr><tr><td>Теоретические частоты</td><td>21</td><td>19</td><td>71</td><td>92</td><td>105</td><td>60</td><td>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

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> $\bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\bar{x}}}{\sigma_{x\bar{x}}} (\bar{x} - \bar{x}) ; \quad y_x = kx + \epsilon ; \quad y = \sum y_i x_i$ $\bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_y \frac{\bar{y}_x}{y_y} (\bar{x} - \bar{x}) \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\bar{x}}}{y_{x\bar{x}}} (\bar{x} - \bar{x})$ $\bar{y}_x - \bar{y} = (x_y - y_x) \sigma_y \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_y (\bar{x} - \bar{x})$ <p>2. Коэффициент парной корреляции изменяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) от 0 до 1 б) от 0 до 100 в) от -1 до 1

	<p>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 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;</p>
<p>Умения: строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей</p>	<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 столбец 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 совокупности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение $s = 14$. Найти доверительный 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 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>Навыки: владеть</p>	<p>9. Задан вариационный (статистический) ряд.</p>

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

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

Найти: а) моду и медиану; б) среднее выборочное; в) статистическую 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	$n=100$

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.