

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 22.11.2025 09:52:05

Уникальный прообразный ключ:

528682a78e671e566ab07f01fe3ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

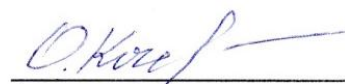
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проверки сформированности компетенций

Дисциплина	Теория вероятностей и математическая статистика
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	очная, заочная

Разработчик: *доцент Кочегарова О.С.*


(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

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

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по программе специалитета 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.08.2020 г. № 973, формируют следующие компетенции, указанную в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ОПК-2	Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	3 семестр
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	3 семестр

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с	«верно» / «неверно»

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	эталонным ответом в случае расчетной задачи.	
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий)

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
3 семестр			
ОПК-2 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо (без пробелов и без запятых):</i> Элементы комбинаторики – это различные числовые комбинации, которые могут различаться составом элементов или порядком их следования. К элементам комбинаторики относят <i>сочетания, размещения и перестановки</i>. Соотнесите тип элемента комбинаторики с характером различий. 1) составом и порядком 2) составом 3) порядком	Задание закрытого типа на установление последовательности	213
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо(без пробелов и без запятых):</i> Элементы комбинаторики – это различные числовые комбинации, которые могут различаться составом элементов или порядком их следования. К элементам комбинаторики относят <i>сочетания,</i>	Задание закрытого типа на установление последовательности	123

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>размещения и перестановки.</i> Соотнесите тип элемента комбинаторики с формулой. 1) $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$ 2) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ 3) $P_n = n!$		
3	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Пусть А, В, С – три произвольных события. Найти выражения для событий, состоящих в том, что из А, В, С: А) произошло только А; Б) произошло А и В, но С не произошло; В) все три события произошли; Г) произошло два и только два события; Д) произошло одно и только одно событие Вид полученного события: 1) ABC 2) $A\bar{B}\bar{C}$ 3) $A\bar{B}\bar{C} + B\bar{A}\bar{C} + C\bar{B}\bar{A}$ 4) $AB\bar{C}$ 5) $AB\bar{C} + AC\bar{B} + CBA\bar{C}$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2 Б – 4 В – 1 Г – 5 Д - 3

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
4	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Для геометрического изображения рядов распределения используют: А) полигон Б) гистограмму Установите соответствие геометрического изображения виду ряда распределения 1) вариационный ряд 2) интервальный ряд	Задание закрытого типа на установление соответствия	А) 1 Б) 2
5	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины 1) $P\{X = m\} = C_n^m p^m q^{n-m}$ 2) $P\{X = m\} = \frac{a^m \times e^{-a}}{m!}$ 3) $P\{X = m\} = q^{m-1} p$ 4) $P\{X = m\} = l e^{-l m}$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Биномиальным называют закон распределения вероятностей, при котором вероятности вычисляются по формуле Бернулли
6	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i>	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из	1 Обоснование: Равномерным называют закон распределения непрерывно случайной величины, при котором

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины соответствует дифференциальной функции, заданной: 1) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}$ 2) $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ 3) $f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2s^2}}$ 4) $f(x) = q^{x-1} p$	предложенных и обоснованием выбора	дифференциальная функция вероятности на интервале (a;b) сохраняет постоянное значение, а именно, равна отношению единицы к длине отрезка, вне этого интервала она равна нулю.
7	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть пропущенное слово (в именительном падеже), целое число или конечная десятичная дробь: Число всевозможных перестановок из 4 элементов равно ...	Задания открытого типа с кратким ответом	24
8	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть целое число или конечная десятичная дробь: Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...	Задания открытого типа с кратким ответом	0,95
9	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть целое число или конечная десятичная дробь:	Задания открытого типа с кратким	0,52

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания								
	В прямоугольник со сторонами 1 м и 2 м наудачу ставится точка А. Тогда вероятность того, что расстояние от точки А до ближайшей стороны прямоугольника не более 20 см, равна ...	ответом									
10	Прочитайте задачу и запишите развернутый обоснованный ответ: Дискретная случайная величина X задана рядом распределения: <table border="1"> <tr> <td>x_i</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr> <td>p_i</td><td>0,2</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table> Найдите a и b, если ее математическое ожидание равно 1,6.	x_i	-1	0	3	p_i	0,2	a	b	Задание открытого типа с развернутым ответом	Из условия задачи составим два уравнения. <i>Первое уравнение:</i> сумма всех вероятностей равна единице, т.е. $0,2 + a + b = 1$. <i>Второе уравнение</i> получаем, используя определение математического ожидания – сумма произведений всех возможных значений дискретной случайной величины на соответствующую вероятность: $-0,2 + 3b = 1,6$. Составим систему этих уравнений и решим ее. В результате получим ответ (ответ: $a=0,2$; $b=0,6$).
x_i	-1	0	3								
p_i	0,2	a	b								
3 семестр											
ОПК – 3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований											
1	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо: При решении задач на повторение событий используются формулы Бернулли, Пуассона, локальная теорема Лапласа, интегральная теорема Лапласа. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо 1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$;	Задание закрытого типа на установление последовательности	1234								

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	$2) P_n(k) = \frac{\alpha^k e^{-\alpha}}{k!}$ $3) P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$ $4) P_n(k) = \Phi(x^{//}) - \Phi(x^{'})$		
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность.</i> <i>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо (без пробелов и без запятых):</i> Число k_0 называют наивероятнейшим, если вероятность того, что событие наступит в этих испытаниях k_0 раз, превышает (или, по крайней мере, не меньше) вероятности остальных исходов испытания. Наивероятнейшее число k_0 определяется из двойного неравенства: $np - q \leq k_0 < np + p$ причем может быть 3 случая: а) существует одно наивероятнейшее число k_0 б) существует два наивероятнейших числа, а именно k_0 и $k_0 + 1$ в) наивероятнейшее число $k_0 = np$ <i>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо, соответствующую наивероятнейшего числа виду выражения:</i> 1) $np - q$ – дробное	Задание закрытого типа на установление последовательности	123

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	2) $np - q$ – целое 3) np – целое		
3	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С): а) потребитель увидел все три вида рекламы; б) потребитель не увидел ни одного вида рекламы; в) потребитель увидел хотя бы один вид рекламы; г) потребитель увидел ровно один вид рекламы; д) потребитель увидел рекламу по телевидению. Вид полученного события: 1) ABC 2) $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$ 3) $\bar{A}\bar{B}\bar{C} + B\bar{A}\bar{C} + C\bar{B}\bar{A}$ 4) $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$ 5) $1 - \bar{A}\bar{B}\bar{C}$	Задание закрытого типа на установление соответствия	А) 1 Б) 2 В) 5 Г) 3 Д) 4
4	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Два стрелка делают по одному выстрелу по мишени. Вероятности их попадания равны 0,6 и 0,9 соответственно. Найти вероятности следующий событий:	Задание закрытого типа на установление соответствия	А) 1 Б) 3 В) 2 Г) 4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	А) оба стрелка попали в мишень Б) попал только один В) мишень поражена Г) никто не попал Вероятность полученного события: 1) 0,54 2) 0,96 3) 0,42 4) 0,04		
5	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Распределение Пуассона дискретной случайной величины 1) $P\{X = m\} = l e^{-l} m$ 2) $P\{X = m\} = q^{m-1} p$ 3) $P\{X = m\} = \frac{a^m \times e^{-a}}{m!}$ 4) $P\{X = m\} = C_n^m p^m q^{n-m}$	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	3 Обоснование: Пуассоновым называют закон распределения вероятностей, при котором вероятности вычисляются по формуле Пуассона
6	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины соответствует дифференциальной функции,	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием	3 Обоснование: нормальным называют закон распределения непрерывно случайной величины, при котором дифференциальная функция вероятности задана функцией

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	заданной: $1) f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}$ $2) f(x) = \begin{cases} 1/e^{-1/x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ $3) f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2s^2}}$ $4) f(x) = q^{x-1}p$	выбора	распределения Гаусса
7	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть пропущенное слово (в именительном падеже), целое число или конечная десятичная дробь: Число всевозможных перестановок из 6 элементов равно ...	Задания открытого типа с кратким ответом	720
8	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть целое число или конечная десятичная дробь: В прямоугольник со сторонами 1 м и 2 м наудачу ставится точка А. Тогда вероятность того, что расстояние от точки А до ближайшей стороны прямоугольника не менее 20 см, будет равна ...	Задания открытого типа с кратким ответом	0,48
9	Прочитайте текст и запишите ответ. Ответом может быть пропущенное слово, целое число или конечная десятичная дробь: Совокупность всех подлежащих изучению объектов или	Задания открытого типа с кратким ответом	генеральной

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания								
	возможных результатов всех мыслимых наблюдений над одним объектом в математической статистике называется ... совокупностью										
10	Дискретная случайная величина X задана рядом распределения: <table border="1"> <tr> <td>x_i</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr> <td>p_i</td><td>0,1</td><td>0,5</td><td>0,4</td></tr> </table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=X^2$ равно ...	x_i	-1	0	3	p_i	0,1	0,5	0,4	Задание открытого типа с развернутым ответом	Добавим в исходную таблицу строку и посчитаем значение икс в степени 2. Используя определение математического ожидания – сумма произведений всех возможных значений дискретной случайной величины на соответствующую вероятность (ответ: $M(x)=3,7$)
x_i	-1	0	3								
p_i	0,1	0,5	0,4								