

Компонент ОПОП
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
наименование ОПОП

Направленность (профиль):
Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом регионе
Б1.О.11
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины **Математические методы в биологии (биометрия)**

Разработчик:
Авдеева Е.Н.
ФИО
доцент
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики
наименование кафедры
протокол № 6 от 22.03.2024г.

Заведующий кафедрой
высшей математики и физики


подпись

Левитес В.В.
ФИО

Мурманск
2024

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы статистической обработки данных; - технологии обработки числовой информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; 		
<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.1. Понимает и использует принципы работы современных информационных технологий в области водных биоресурсов и аквакультуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применять стандартные статистические методы для решения задачи профессиональной деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры; - применять технологии обработки числовой информации в области водных биоресурсов и аквакультуры. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и представления данных с использованием компьютерных программ; - навыками сбора, хранения, обработки и вывода информации с использованием современных информационных технологий 	<p>Комплект заданий для выполнения практических работ и РГР</p>	<p>Результаты текущего контроля в соответствии с технологической картой</p>

2. Оценка уровня сформированности компетенций

Оценкой результата освоения дисциплины является отметка, выставляемая в ходе проведения промежуточной аттестации. Критерием оценивания является суммарное количество баллов, набранных обучающимся в процессе освоения дисциплины.

Показателями сформированности дисциплинарной части компетенции являются показатели: 1 (*сформирована*) и 0 (*не сформирована*).

Критерием освоения дисциплинарной части компетенции является итоговое количество набранных баллов по дисциплине в соответствии с технологической картой текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала баллов для определения показателя сформированности компетенции

Код компетенции	Временной этап (семестр)	Итоговый балл в соответствии технологической картой	Показатель сформированности компетенции
ОПК-1	2	0-59	0
		60-100	1
ОПК-7	2	0-59	0
		60-100	1

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень и темы практических занятий, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ. Критерии оценивания одного практического занятия приведены в таблице.

Баллы	Критерии оценивания
2,5	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. На вопросы преподавателя при защите работы получены обоснованные ответы. Работа сдана в срок.
2	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. На вопросы преподавателя при защите работы получены обоснованные ответы. Работа сдана с опозданием по сроку сдачи.
1	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Работа сдана без защиты.
0	Задание выполнено неверно или задание не выполнено.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Не зачтено	менее 60	Зачетное количество баллов согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Задание № 1. *Определите доверительный интервал для оценки истинного значения скорости реакции с надежностью 0,99 по данным выборки, используя инструмент **Описательная статистика** (меню **Данные/Анализ данных/Описательная статистика**) Microsoft Excel.*

В ответе укажите значения, округленные до трех знаков после запятой.

Скорость реакции гидролиза АТФ при концентрации миозина $S = 0,05$ моль/л измерена 9 раз:

0,152	0,161	0,156	0,171	0,164	0,165	0,153	0,174	0,172
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- а) среднее: **0,163**
доверительный интервал: **(0,154; 0,172)**,
- б) среднее: 0,173
доверительный интервал: (0,164; 0,182),
- в) среднее: 0,163
доверительный интервал: (0,154; 0,202).

Задание № 2. *Укажите, выбрав правильный ответ, формулы уравнений*

В ходе экспериментальных исследований установлена закономерность: скорость изменения числа микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста популяции пропорциональна концентрации клеток X в системе (без учета вымывания).

1. Запишите математическую модель закономерности, обозначив:
 t – время культивирования,
 μ – коэффициент пропорциональности (удельная скорость роста);
2. Исследуйте модель и запишите уравнение зависимости концентрации клеток от времени роста при начальных условиях: $X = X_0, t = 0$.

а) 1. $\frac{dX}{dt} = \mu X$, 2. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$

б) 1. $dx \cdot dt = \mu X$, 2. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$
 в) 1. $\frac{dX}{dt} = \mu t$, 2. $X = \frac{\mu t^2}{2} + X_0$

Задание № 3. Если производится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна p , то вероятность того, что событие A произойдет ровно m раз определяется формулой Бернулли, которая имеет вид ...

Варианты ответа:

- а) $P_n(m) = C_n^m pq$
 б) $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$
 в) $P_n(m) = C_n^m p^m$

Задание № 4. Завершите утверждение, выбрав правильный ответ.

Под статистической гипотезой понимается всякое высказывание о генеральной совокупности, ...

- а) которое невозможно проверить,
 б) проверяемое по выборке,
 в) проверяемое только с использованием всех значений генеральной совокупности.

Задание № 5. Укажите, выбрав правильный ответ, формулу

Пусть статистическое распределение выборки имеет вид:

x_i	x_1	...	x_k
n_i	n_1	...	n_k

где x_i – варианты, n_i – частоты вариант.

Тогда выборочное среднее \bar{x}_s можно рассчитать по формуле:

- а) $\bar{x}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i$,
 б) $\bar{x}_s = \sum_{i=1}^k x_i n_i$,
 в) $\bar{x}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$.

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Задание № 1. В статистическом критерии χ^2 величину $k = m - r - 1$, (где m – число групп выборки, а r – число параметров предполагаемого распределения) называют...

- а) значение χ^2 ,
- б) число степеней свободы,**
- в) уровень значимости.

Задание № 2. Завершите утверждение, выбрав правильный ответ.

Математической основой моделей системной динамики являются...

- а) вероятностные модели;
- б) логические модели;
- в) дифференциальные модели.**

Задание № 3. Определите доверительный интервал для оценки истинного значения скорости реакции с надежностью 0,99 по данным выборки, используя, инструмент **Описательная статистика** (меню **Данные/Анализ данных/Описательная статистика**) *Microsoft Excel*.

В ответе укажите значения, округленные до трех знаков после запятой.

Скорость реакции гидролиза АТФ при концентрации миозина $S = 0,05$ моль/л измерена 9 раз:								
0,152	0,164	0,153	0,171	0,161	0,165	0,156	0,174	0,172

- а) **среднее: 0,163**
доверительный интервал: (0,154; 0,172),
- б) среднее: 0,173
доверительный интервал: (0,164; 0,182),
- в) среднее: 0,163
доверительный интервал: (0,154; 0,202).

Задание № 4. Укажите, выбрав правильный ответ, формулы уравнений

В ходе экспериментальных исследований установлена закономерность: скорость изменения числа микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста популяции пропорциональна концентрации клеток (X) в системе (без учета вымывания).

1. Запишите математическую модель закономерности, обозначив:

t – время культивирования,

μ – коэффициент пропорциональности (удельная скорость роста);

2. Исследуйте модель и запишите уравнение зависимости концентрации клеток от времени роста при начальных условиях: $X = X_0$, $t = 0$.

Ответ:

- а) 1. $\frac{dX}{dt} = \mu t$, 2. $X = \frac{\mu t^2}{2} + X_0$
- б) 1. $dx \cdot dt = \mu X$, 2. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$
- в) 1. $\frac{dX}{dt} = \mu X$, 2. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$