

Компонент ОПОП 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
направленность (профиль) Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом регионе
наименование ОПОП

Б1.О.11
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Математические методы в биологии (биометрия)

Разработчик:

Авдеева Е. Н.

ФИО

доцент

должность

к.э.н.

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

цифровых технологий, математики и экономики

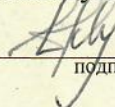
наименование кафедры

протокол № 7 от

20.04.2023

Заведующий кафедрой

ЦТМиЭ



подпись

Мотина Т.Н.

ФИО

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
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	<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; 		
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Понимает и использует принципы работы современных информационных технологий в области водных биоресурсов и аквакультуры	<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 	Комплект заданий для выполнения практических работ и РГР	Результаты текущего контроля в соответствии с технологической картой

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 МГТУ. 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
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не зачтено</i>	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. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$

$$\text{в) } 1. \frac{dX}{dt} = \mu t, \quad 2. X = \frac{\mu t^2}{2} + X_0$$

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 вариантов.

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. $X = X_0 \cdot e^{\mu t}$