

Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Микробиология
наименование ОПОП

Б1.О.14
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Математические модели и методы в биологии

Разработчик (и):

Авдеева Е.Н.
ФИО

ДОЦЕНТ
должность

Утверждено на заседании кафедры

высшей математики и физики
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024 г.

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

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства текущего контроля | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ИД-6ОПК-6 Применяет методы математического анализа и моделирования биологических систем, приобретает новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы математического анализа и методы моделирования; - современные образовательные и информационные технологии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы математического анализа и моделирования биологических систем, - приобретать новые математические знания. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с пакетами компьютерных программ. | Комплект заданий для выполнения контрольной работы | 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 с технологической картой | Показатель сформированности компетенции |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ОПК-6 | 5 | 0-59 | 0 |
| | | 60-100 | 1 |

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены типовые варианты контрольных работ.

Типовой вариант контрольной работы.

5 семестр

Контрольная работа

1. Решить систему
$$\begin{cases} x - y + 6z = -1, \\ 2x + y - 6z = 16, \\ x + y + z = 11. \end{cases}$$
 по формулам Крамера.

2. Найти неопределенные интегралы

a) $\int \frac{x^3}{x^4 + 9} dx$; b) $\int (x+1)\ln(5x) dx$.

3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - y = x$.

4. Имеются сгруппированные данные замеров температуры ($^{\circ}\text{C}$) субстрата при проведении опыта в фазе II:

| | | | | | | | | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $[x_i; x_{i+1})$ | [50;54) | [54;58) | [58;62) | [62;66) | [66;70) | [70;74) | [74;78) | [78;82) |
| n_i | 1 | 3 | 3 | 8 | 10 | 14 | 6 | 5 |

Проверить при уровне значимости $\alpha = 0,01$ гипотезу о том, что данная выборка извлечена из нормальной совокупности.

5. По формуле Симпсона вычислить интеграл

$$\int_0^1 (x^4 - x) dx$$

Число отрезков равно четырем. Оценить погрешность.

| Баллы | Критерии оценивания Контрольной работы |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 | Все задания выполнены полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены обоснованные ответы. |
| 80 | 80% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 80% обоснованных ответов. |
| 60 | 60% заданий выполнено полностью и правильно. На вопросы преподавателя при защите работы получены 60% обоснованных ответов. |
| 0 | 50% заданий выполнено неверно или работа не выполнялась. |

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

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с формой аттестации «зачет»

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

| Отметка | 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-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Задание № 1. *Найти первое приближение.*

Дана система
$$\begin{cases} x_1 = 0,5x_1 + 0,4x_2 \\ x_2 = 0,4x_1 + 0,5x_2 \end{cases}$$

Первое приближение для метода простой итерации с начальным приближением $(0,1; 0,2)$ будет равно...

- а) $(0,14; 0,13)$
- б) $(0,5; 0,4)$
- в) $(0,13; 0,14)$
- г) $(0,9; 0,9)$

Задание № 2.

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

Варианты ответа:

а) $\begin{pmatrix} -4 & 7 \\ 8 & 1 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} -3 & 10 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}$

Задание № 3.

Общее решение дифференциального уравнения $y' - y = x$ имеет вид ...

Варианты ответа:

а) $y = -x + 1 + C \cdot e^x,$
 $C \in R$

б) $y = -x - 1 + C \cdot e^x,$
 $C \in R$

в) $y = x - 1 + C \cdot e^x, C \in R$

г) $y = x + 1 + C \cdot e^x, C \in R$

Задание № 4.

Методом Крамера **не может быть решена** система линейных уравнений, ...

Варианты ответа:

а)
$$\begin{cases} 3x + 9y - 8 = 0, \\ -4x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 3x + 9y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} 3x - 3y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

г)
$$\begin{cases} 3x - 9y - 8 = 0, \\ -2x - 6y + 9 = 0 \end{cases}$$

Задание № 5.

Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 5 \\ 7 & -1 & 3 \end{vmatrix}$ равен ...

Варианты ответа:

а)

35

б)

25

в)

-20

г)

-30

Задание № 6.

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 № 7. 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 № 8. 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 № 9. 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}_e можно рассчитать по формуле:

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