

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Биофизика**

---

Разработчик (и):

Балачина Е.С.

ФИО

доцент

должность

К.Е.Н

ученая степень,  
звание

Клиндух М.П.

ФИО

научный сотрудник

лаборатории альгологии

ФГБУН «ММБИ РАН»

должность

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       | Оценочные средства текущего контроля                                                                                                                                                          | Оценочные средства промежуточной аттестации                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Знать</i>                                                                                                                                  | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                     | <i>Владеть</i>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                         |
| <b>ОПК-2</b> Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания                                                                                                            | ИД-4 <sub>ОПК-2</sub> Оценивает состояние биологических объектов, опираясь на знание основ кинетики и термодинамики живых систем, принципов функционирования биомолекул и мембран с использованием инструментальных и аналитических методов исследования               | - принципы структурно-функциональной организации биологических объектов;<br>- традиционные и современные методы анализа биофизических систем. | - выполнять биофизические анализы с использованием лабораторного оборудования и программного обеспечения;<br>- систематизировать и анализировать полученные результаты.          | - навыками оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.                               | - комплект заданий для выполнения практических работ;<br>- тестовые задания;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;<br>- типовые варианты вопросов коллоквиума; | Результат промежуточной аттестации – зачетное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля |
| <b>ОПК-6</b> 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-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует законы, методы и принципы физики, лежащие в основе функционирования биологических систем в профессиональной деятельности (для исследований биологических систем во взаимосвязи со средой их обитания в научных и практических целях). | - принципы работы лабораторного оборудования;<br>- принципы работы с информационными технологиями.                                            | - создавать и использовать математические и динамические модели биологических систем и процессов.<br>- эксплуатировать современную аппаратуру для выполнения практических работ. | - математическими методами анализа в применении в биообъектах для описания биофизических процессов и прогнозирования. | - типовые темы мультимедийной презентации.                                                                                                                                                    |                                                                                                         |

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                         | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                          | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований.<br>Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний.<br>Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.<br>Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                                  | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения.<br>Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продемонстрированы основные умения.<br>Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками.<br>Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                  | Продемонстрированы все основные умения.<br>Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.                                                                            | Продемонстрированы все основные умения.<br>Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей.<br>Задания выполнены в полном объеме без недочетов.                                                                                                                  |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки.<br>Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                                                     | Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                                      | Продемонстрированы все основные умения.<br>Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей.<br>Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы.<br>Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям.<br>Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям.<br>Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям.<br>Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

| Баллы                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b><br>5             | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.                            |
| <b>Хорошо</b><br>4              | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно</b><br>3   | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                         |
| <b>Неудовлетворительно</b><br>0 | Задание не выполнено<br>ИЛИ<br>Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.                                                                  |

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Укажите неверное утверждение
  - А) Многоуровневая организация биополимера стабилизирует положение его структурных элементов
  - Б) Глобула - тип пространственной организации биополимеров, определяемый объемными взаимодействиями (водородные связи и др.)
  - В) Конформации биополимеров обусловлены поворотами вокруг ковалентных связей
  - Г) Расстояние между структурными элементами биополимеров не влияет на силу взаимодействия между ними**
2. Ван-дер-Ваальсовы связи обусловлены
  - А) ковалентными и электростатическими взаимодействиями
  - Б) гидрофобными взаимодействиями
  - В) электромагнитными взаимодействиями**
  - Г) дисперсионными взаимодействиями

3. В белках ковалентными связями стабилизированы преимущественно
  - А) только первичная структура**
  - Б) первичная и вторичная структуры
  - В) первичная, вторичная и пространственная структура
  - Г) только пространственная структура
4. Концентрация ионов  $\text{Na}^+$  внутри клетки
  - А) больше, чем снаружи
  - Б) меньше, чем снаружи**
  - В) такая же, как и снаружи
5. Потенциал покоя главным образом создается диффузией через мембрану ионов
  - А)  $\text{H}^+$
  - Б)  $\text{OH}^-$
  - В)  $\text{Cl}^-$
  - Г)  $\text{K}^+$**
  - Д)  $\text{Na}^+$
6. Липидная часть биомембраны находится в следующем физическом состоянии
  - А) жидком аморфном
  - Б) твердом кристаллическом
  - В) твердом аморфном
  - Г) жидком кристаллическом**

| Баллы                             | Критерии оценки                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Отлично</b><br>3,6-4           | 90-100 % правильных ответов     |
| <b>Хорошо</b><br>3,1-3,5          | 70-89 % правильных ответов      |
| <b>Удовлетворительно</b><br>2,1-3 | 50-69 % правильных ответов      |
| <b>Неудовлетворительно</b><br>0-2 | 49% и меньше правильных ответов |

### 3.3 Критерии и шкала оценивания коллоквиума

Коллоквиум - это форма контроля знаний, которая проводится в форме дискуссии после изучения определенной темы или раздела дисциплины (модуля) в виде опроса. Целью является мониторинг уровня и усвоения комплекса знаний определенного раздела дисциплины.

В ФОС включен типовой вариант вопросов коллоквиума.

1. В чем отличия работы ионного насоса и канала на примере транспорта ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . Приведите примеры процессов в организме, где задействованы те и другие структуры.
2. Каково значение транспорта веществ путем экзоцитоза для процесса проведения нервного возбуждения между клетками?

| Баллы                               | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b><br>7,1-8             | Принимает активно участие в обсуждении вопросов, опирается на литературные источники, приводит конкретные примеры, высказывает собственную позицию                                                                                                                                              |
| <b>Хорошо</b><br>6-7                | Принимает активно участие в обсуждении вопросов, опирается на литературные источники, приводит конкретные примеры, высказывает собственную позицию                                                                                                                                              |
| <b>Удовлетворительно</b><br>2,1-5,9 | Не принимает активного участия в обсуждении вопросов, при обсуждении опирается только на собственное суждение, не использует литературу, не может привести конкретных примеров, не аргументирует собственную позицию, плохо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме |
| <b>Неудовлетворительно</b><br>0-2   | Не принимает участия в обсуждении вопросов                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 3.4 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю). Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Что такое фазовая плоскость (плоскость состояний) и фазовая траектория изображающей точки? То есть, как эти понятия используются в анализе кинетики биологических процессов?

2. Что подразумевается под светопроводящей и светопреобразующей системами глаза человека? Опишите светопреобразующий аппарат глаза человека (обращая внимание на особенности строения светочувствительных клеток).

| Баллы                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b><br>9               | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).                                                           |
| <b>Хорошо</b><br>7-8              | Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <b>Удовлетворительно</b><br>6     | В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.                                        |
| <b>Неудовлетворительно</b><br>0-5 | В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты<br>ИЛИ<br>Контрольная работа не выполнена.                                                                                                    |

### 3.5 Критерии и шкала оценивания мультимедийной презентации

Подготовка и представление мультимедийной презентации призваны выявить степень овладения знаниями умениями, а также навыка представления информации.

В ФОС включен типовой вариант темы для презентации.

«Фотобиологические процессы. Понятие хромофорной группы (молекулы). Основные стадии фотобиологических процессов, от поглощения энергии фотона до конечного фотобиологического эффекта».

| Баллы                                      | Критерии оценки                                                                                                           |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b><br>2,6-4                    | Материал представлен в последовательной и наглядной форме, содержание отражено в полноте, устное изложение четкое и ясное |
| <b>Удовлетворительно-Хорошо</b><br>1,5-2,5 | Материал представлен в последовательной и наглядной форме, содержание отражено почти в полноте с небольшими недочетами    |
| <b>Неудовлетворительно</b><br>0-1,4        | Не понята тема и представлен нерелевантный материал                                                                       |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

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

| Оценка           | Баллы    | Критерии оценивания                                                     |
|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Зачтено</b>   | 60 - 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <b>Незачтено</b> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

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

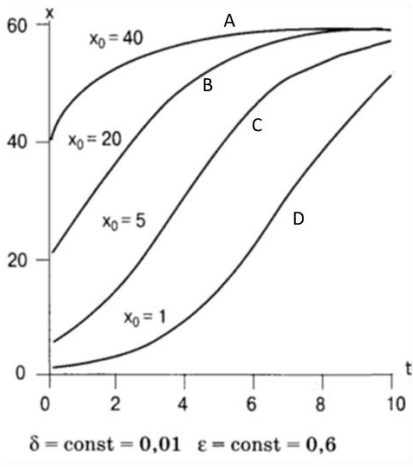
Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

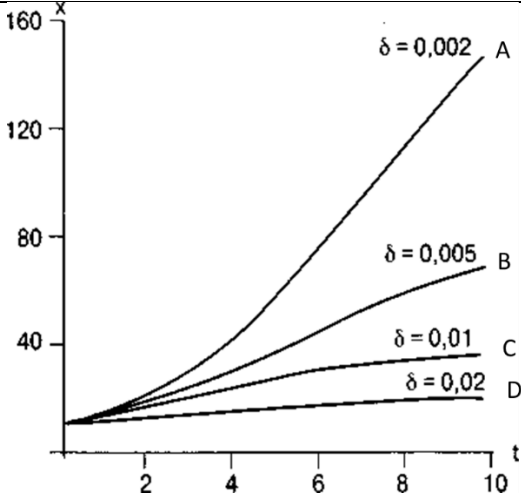
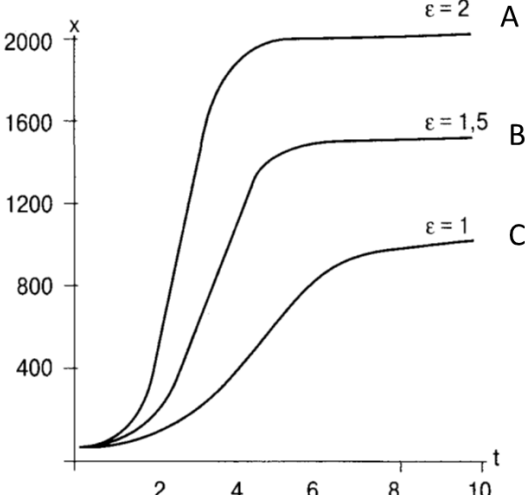
Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемой дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи.*

#### Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2</b> - Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                           | Какой подход позволяет наиболее полно изучать процессы в биообъекте?<br>А. Редукционизм<br>Б. Витализм<br><b>В. Системный подход</b><br>Г. Иерархический подход                                                                                                                                                                                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                           | Что описывает данное уравнение: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{N}h\nu = 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \Delta G$<br>А. Гликолиз<br>Б. Дыхание<br><b>В. Фотосинтез</b><br>Г. Брожение                                                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                           | Для кинетики биологических реакций НЕ характерно...<br>А. Переменные изменяются не только во времени, но и в пространстве<br><b>Б. В открытой биосистеме отсутствуют механизмы саморегуляции</b><br>В. Условия взаимодействия реагентов различны в разных точках системы<br>Г. В качестве переменных выступают не только концентрации но и другие величины |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>В стационарном состоянии живых систем...</p> <p>А. параметры в системе постоянны и нет потоков извне</p> <p>Б. Свободная энергия непостоянна и <math>\geq 0</math></p> <p>В. Суммарное изменение <math>S \neq 0</math></p> <p><b>Г. Скорость изменения <math>S</math> внутри системы = скорости обмена <math>S</math> со средой</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 | <p>При первично-активном транспорте через мембраны используется</p> <p><b>А. энергия макроэргических связей</b></p> <p>Б. градиент концентрации заряженных части</p> <p>В. энергия электрохимического потенциала</p> <p>Г. разность электрических потенциалов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6 | <p>Что НЕ характерно для «живой системы»?</p> <p>А. Интеграция множества реакций</p> <p>Б. Поддержание постоянства внутренней среды</p> <p><b>В. Высокая гомогенность</b></p> <p>Г. Опосредованность жизненных функций через биохимические превращения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7 | <p>Согласно хемиосмотической теории,</p> <p><b>А. Перенос электронов по ЭТЦ ведет к переносу <math>H^+</math> Через бислой мембраны</b></p> <p>Б. Связан с гидролизом АТФ через образование трансмембранной разности потенциалов</p> <p>В. Перенос электронов по ЭТЦ протекает в клетках с возбудимыми мембранами</p> <p>Г. На мембранах происходит разобщение потока <math>H^+</math> и переноса электронов по ЭТЦ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | <p>Имеется некоторая популяция одного вида (микроорганизмы). На основании закона изменения численности популяции <math>x(t)</math>, объясните, о чем говорят данные графики</p> $x(t) = \frac{x_0 \cdot \varepsilon}{(\varepsilon - \delta \cdot x_0) \cdot e^{-\varepsilon t} + \delta \cdot x_0}$  <p><math>\delta = \text{const} = 0,01 \quad \varepsilon = \text{const} = 0,6</math></p> <p>Ответ: Графики кинетики роста популяции говорят о влиянии начальной численности на скорость достижения стационарной численности, при условии одинаковых коэффициентов конкуренции <math>\delta</math> и роста <math>\varepsilon</math>.</p> |
| 9 | <p>Имеется некоторая популяция одного вида (микроорганизмы). На основании закона изменения численности популяции <math>x(t)</math>, объясните, о чем говорят данные графики</p> $x(t) = \frac{x_0 \cdot \varepsilon}{(\varepsilon - \delta \cdot x_0) \cdot e^{-\varepsilon t} + \delta \cdot x_0}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  <p>Ответ: Графики кинетики роста популяции говорят о том, что, чем меньше вероятность внутривидовой конкуренции <math>\delta</math>, тем быстрее растет численность особей и отодвигается время наступления стационарной численности популяции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Имеется некоторая популяция одного вида (микроорганизмы). На основании закона изменения численности популяции <math>x(t)</math>, объясните, о чем говорят данные графики</p> $x(t) = \frac{x_0 \cdot \varepsilon}{(\varepsilon - \delta \cdot x_0) \cdot e^{-\varepsilon t} + \delta \cdot x_0}$  <p><math>\delta = \text{const} = 0,001 \quad X_0 = \text{const} = 10</math></p> <p>Ответ: Графики кинетики роста популяции говорят о том, что, чем больше коэффициент роста <math>\varepsilon</math>, тем быстрее наступает стационарное состояние численности популяции, и тем больше численность особей в данном состоянии.</p> |
| <p><b>ОПК-6</b> - 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.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Укажите НЕверное утверждение: "Объемные взаимодействия молекулярных частиц и атомов..."</p> <p>А. ведут к притяжению на больших и отталкиванию на малых расстояниях</p> <p><b>Б. стабилизируют первичную и вторичную структуру макромолекул</b></p> <p>В. обусловлены силами Ван-дер-Ваальса</p> <p>Г. проявляются в структуре глобулы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Распространение звуковой волны по слуховому аппарату человека</p> <p><b>А. Происходит по закону для упругой волны</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|               | <p>Б. Происходит по закону для электро-магнитной волны</p> <p>В. Ведет к затуханию сигнала</p> <p>Г. Повреждает волосковые клетки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|
| 3             | <p>Фотобиологический процесс НЕ включает этап</p> <p>А. миграции энергии электронного возбуждения</p> <p>Б. Переход возбужденного электрона с T<sub>1</sub> на S<sub>1</sub> уровень</p> <p>В. образования стабильных химических продуктов</p> <p>Г. образования электронно-возбужденных состояний системы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 4             | <p>Укажите неверное утверждение</p> <p>А. ранний рецепторный потенциал связан с перемещением молекулы родопсина в мембране</p> <p>Б. Поглощение фотона π–электронами сопряженных двойных связей молекулы ретиналя приводит его в возбужденное состояние</p> <p>В. Фоторецепторная мембрана отличается крайне высокой вязкостью вследствие высокого содержания насыщенных жирных кислот</p> <p>Г. Механизм генерации зрительного ощущения является фотобиологическим процессом</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 5             | <p>Электрохимическое сопряжение в мышцах это</p> <p>А. Образование актин-миозинового мостика</p> <p>Б. Выход ионов Ca<sup>2+</sup> через мембрану саркоплазматического ретикула</p> <p>В. Образование комплекса нейромедиатора с рецептором на мембране мышечного волокна</p> <p>Г. процесс, при котором потенциал действия сарколеммы приводит к запуску цикла сокращения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 6             | <p>Вычислить температурный коэффициент Q<sub>10</sub> и определить энергию активации E процесса ассимиляции углекислоты веточкой элодеи по данным измерений</p> <table><tr><th rowspan="2">Эксперимент №</th><th colspan="2">Число пузырьков в минуту</th></tr><tr><th>20 ° C</th><th>30 ° C (при добавлении горячей воды)</th></tr><tr><td>1</td><td>15</td><td>26</td></tr><tr><td>2</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>27</td></tr></table> <p>Ответ:</p> <p>Температурный коэффициент Q<sub>10</sub>:</p> <p>Q<sub>10</sub> = ((26+20+27)/3) / ((15+10+7)/3) = 2,3</p> <p>Энергия активации E:</p> <p>E = 0,46T<sub>1</sub>T<sub>2</sub>lgQ<sub>10</sub> = 0,46 × 10,7 × 24,3 × lg 2,3 = 43,26 (ккал/моль)</p> | Эксперимент №                        | Число пузырьков в минуту |                    | 20 ° C | 30 ° C (при добавлении горячей воды) | 1  | 15 | 26 | 2  | 10 | 20 | 3  | 7 | 27 |
| Эксперимент № | Число пузырьков в минуту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
|               | 20 ° C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30 ° C (при добавлении горячей воды) |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 1             | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 26                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 2             | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 3             | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 27                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 7             | <p>Определить отклонение (%) от основного обмена для аспиранта со следующими данными: вес 70 кг (х), рост 180 см и возраст 29 лет (у), с измерениями пульса и давления:</p> <table><tr><th>№ измерения</th><th>Пульс</th><th>Пульсовое давление</th></tr><tr><td>1</td><td>65</td><td>38</td></tr><tr><td>2</td><td>70</td><td>45</td></tr><tr><td>3</td><td>68</td><td>43</td></tr></table> <p>Ответ: 0,75× (65 + 38 × 0,74) – 72 = 21,87 (%)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | № измерения                          | Пульс                    | Пульсовое давление | 1      | 65                                   | 38 | 2  | 70 | 45 | 3  | 68 | 43 |   |    |
| № измерения   | Пульс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Пульсовое давление                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 1             | 65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 38                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 2             | 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 45                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 3             | 68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 43                                   |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 8             | <p>Распределение лекарственного препарата, введенного в кровоток, подчиняется кинетике 1 го порядка. Произведено разовое введение препарата с массой m<sub>0</sub> в кровоток. Вывести формулу для скорости выведения препарата из организма, зная, что при t=t<sub>0</sub>, m=m<sub>0</sub></p> <p>Овет: m(t)= m<sub>0</sub> e<sup>-kt</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
| 9             | <p>N-метилацетамид формирует аналог пептидного скелета за счет водородных связей</p> <p>Какой растворительлучше выбрать?</p> <p>В каком растворителе ассоциация молекул N-метилацетамида термодинамически более выгодна, если</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                          |                    |        |                                      |    |    |    |    |    |    |    |   |    |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                                              |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | <b>Растворитель</b>                                                                                                                                                                            | <b><math>\Delta H^\circ</math>, кДж/моль</b> | <b><math>\Delta S^\circ</math>, Дж/(моль · К)</b> |
|                                                                                                                                      | $CCl_4$                                                                                                                                                                                        | -17,5                                        | -46                                               |
|                                                                                                                                      | Диоксан ( $C_4H_8O_2$ )                                                                                                                                                                        | -3,3                                         | -16,7                                             |
|                                                                                                                                      | $H_2O$                                                                                                                                                                                         | 0,0                                          | -41,8                                             |
| <i>Ответ: По формуле <math>\Delta G = \Delta H - \Delta S T</math> считаем, где наименьшая <math>\Delta G</math>, и выбираем ее.</i> |                                                                                                                                                                                                |                                              |                                                   |
| 10                                                                                                                                   | Какой вид микроскопии вы бы использовали, если бы вам нужно было определить размер липидных пор на мембране?<br>А. Световая<br>Б. Люминесцентная<br>В. Электронная<br><b>Г. Атомно-силовая</b> |                                              |                                                   |