

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
Протокол от «10» июня 2021 г., №11  
Зав. кафедрой   
[Васильев Н.В.]

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ

**Направление подготовки**

06.04.01 Биология

**Программа подготовки**

Биоэкология

**Квалификация (степень) выпускника**

Магистр

**Форма обучения**

Очная

Мытищи  
2021

Автор-составитель:

Свердлова Наталья Дмитриевна, к.х.н., профессор кафедры  
теоретической и прикладной химии;

Фонд оценочных средств дисциплины «Физико-химическая организация живых систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 934 от 11.08.2020

.

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 "Элективные дисциплины (модули)" Б1.В.ЭД.02. и изучается по выбору.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

.

## Содержание

1. Организация занятий по дисциплине (модулю) .....	4
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	4
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания .....	5
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	8
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	13

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЕ) КОМПЕТЕНЦИЙ**

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 934 от 11.08.2020 и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан Фонд оценочных средств по дисциплине ""Физико-химическая организация живых систем", являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**1. Организация занятий по дисциплине (модулю)**

Занятия по дисциплине "Физико-химическая организация живых систем" представлены следующими видами работы: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК -2 Способен к проведению доклинических, токсикологических и прочих биомедицинских исследований и интерпретации результатов проведенных исследований	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа (подготовка рефератов и докладов, презентаций к ним)

СПК-2 Способен проводить экспертно-аналитическую работу при проведении научных исследований и экспериментальных работ	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа (подготовка рефератов и докладов, презентаций к ним)
--	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК -2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)  2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)	<b>Знать</b> Оценку потенциально опасных биологических объектов. Теоретические основы физико-химических процессов, протекающих в организмах на различных уровнях организации живых систем.  <b>Уметь</b> Пользоваться физико-химическими методами для определения потенциально опасных биологических объектов и потенциально опасных экотоксикантов.	Опрос.  Тестирование.    Доклад, презентация  Лабораторные работы.	Шкала оценивания опроса.  Шкала оценивания выполнения лабораторной работы.  Шкала оценивания доклада.  Шкала оценивания презентации.  Шкала оценивания тестирования.

	Продвину тый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)  2.Самостоятель ная работа (подготовка докладов, презентаций)	<b>Уметь</b>  Применять передовой опыт при реализации мероприятий для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов и поллютантов.  <b>Владеть</b>  Современными физико- химическими методами проведения исследований загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод.  Передовым опытом при реализации мероприятий для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов.	Опрос.  Тестирован ие.    Доклад, презентаци я.  Лаборатор ные работы.          Реферат	Шкала оценива ния опроса.  Шкала оценива ния выполне ния лаборат орной работы.  Шкала оценива ния доклада.  Шкала оценива ния презента ции.  Шкала оценива ния реферат а.  Шкала оценива ния тестиров ания.
СПК-2	Порогovy й	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)  2.Самостоятель ная работа (подготовка докладов, презентаций)	<b>Знать</b> <i>Физико-химические и химические характеристики испытываемых биологических объектов.</i> Теоретические основы современных физико- химических методов, применяемых для анализа объектов окружающей среды. Проводить анализ материалов исследования с применением	Опрос.  Тестирован ие.	Шкала оценива ния опроса.  Шкала оценива ния выполне ния лаборат орной работы.  Шкала

			<p>современных технических средств и инновационных методов.</p> <p>Интерпретировать результаты научных исследований в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p>	<p>Доклад, презентация</p> <p>Лабораторные работы.</p>	<p>оценивания доклада.</p> <p>Шкала оценивания презентации.</p> <p>Шкала оценивания тестирования.</p>
Продвинутый	<p>1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)</p> <p>2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)</p>	<p><i>Уметь</i></p> <p>Анализировать производственно-технологическую деятельность для эффективного планирования научного эксперимента.</p> <p>Проводить экспертно-аналитическую работу</p> <p>Представлять научные исследования в области биоэкологии в формах отчетов, практических рекомендаций, публикаций и публичных обсуждений</p> <p><i>Владеть</i></p> <p>навыками работы с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) для подготовки научных отчетов, проектов и патентов, заявок, а также навыками составления отчетов (экспертных заключений) по результатам проведенных научных исследований.</p>	<p>Опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Доклад, презентация</p> <p>Лабораторные работы.</p>	<p>Шкала оценивания опроса.</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы.</p> <p>Шкала оценивания доклада.</p> <p>Шкала оценивания презентации.</p> <p>Шкала оценивания реферата.</p> <p>Шкала оценивания тестирования.</p>	

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы лабораторной работы по теме: «Регистрация спектров поглощения пигментов зеленого листа . Идентификация веществ по характерным спектрам поглощения».**

*Алгоритм снятия спектра вещества на спектрофотометре ScanDrop и расчета его молярной концентрации в растворе*

1. Включите спектрофотометр и соединенный с ним компьютер. Прибор готов к работе через 5 минут.
  2. На компьютере откройте программу FlashSoftPro.
  3. После прохождения автоматической инициализации программы снимите спектр дистиллированной воды, относительно которого будет производиться измерение. Для этого надо поставить кювету с дистиллированной водой в гнездо спектрофотометра и нажать «plug» (значок ▷).
  4. Выньте кювету из гнезда, освободите ее от воды и промойте исследуемым раствором. Налейте в кювету исследуемый раствор и нажмите на приборе клавишу «OK».
  5. После того как спектр будет снят, нажмите значок «Cancel», а затем «Exit». В появившейся таблице будут отражены значения оптической плотности раствора при разных длинах волн.
  6. Приготовьте спиртовую вытяжку пигментов зеленого листа. Для этого ножницами измельчите лист растения, поместите его в стаканчик и залейте этанолом. При помощи стеклянной палочки давящими движениями еще больше размельчите лист. Размешайте и добейтесь получения окрашенного раствора. Профильтруйте раствор и фильтрат перенесите в чистую кювету прибора.
  7. Вставьте кювету в кюветное отделение прибора и снимите спектр, регистрируя его с помощью компьютера. Полученный спектр распечатайте и вклейте в тетрадь.
1. По положению максимума определите, какой тип хлорофилла преобладает в вашем образце. Для хлорофилла А максимум выражен при длине волны около 430 нм, для хлорофилла В – около 480 нм.

**Вопросы лабораторной работы по теме : " Разделение пигментов зеленого листа методом тонкослойной хроматографии."**

1. Приготовьте спиртовую вытяжку из зеленого листа в стаканчике. Для этого мелко нарежьте зеленые листья различных растений, поместите их в стаканчик и залейте 10 мл этанола. С помощью стеклянной палочки получите ярко-зеленый раствор.
2. Отрежьте полоску силиконовой пластины в соответствии с высотой хроматографической камеры. Мягким карандашом осторожно, чтобы не повредить поверхность, нанесите на нее линию старта на расстоянии 2 см от края.
3. Приготовьте элюент: смесь толуола и этанола в соотношении 4:1. налейте его в хроматографическую камеру слоем толщиной не более 1 см.
4. С помощью пипетки нанесите на линию старта несколько капель раствора. Пятно должно быть не более 5-7 мм ярко- зеленого цвета.
5. Высушите растворитель на полоске, а затем опустите полоску в хроматографическую камеру с элюентом и закройте сверху крышкой.

6. После окончания процесса выньте полоску из камеры и нанесите линию финиша. Высушите пластину и отметьте положение цветных пятен пигментов : хлорофиллов А и В, каротина, лютеина и ксантофилла - к.

7. Рассчитайте коэффициенты подвижности каждого из компонентов по формуле:  $R_f = \frac{k}{10}$ .

**Вопросы лабораторной работы по теме : " Рефрактометрия. Идентификация веществ по показателю преломления. Установление концентрации вещества по показателю преломления раствора."**

1. Отрегулируйте прибор. Откройте вспомогательную откидную призму, нанесите несколько капель дистиллированной воды на поверхность измерительной призмы и опустите откидную призму.

Если значение измеренного показателя преломления воды составило 1,333 – 1,334, прибор отрегулирован.

*После каждого измерения поверхность призмы надо промокнуть мягкой тканью, промыть дистиллированной водой и еще раз промокнуть.*

2. Определить концентрацию сахарозы в исследуемом растворе по показателю преломления.

1) Приготовьте по 20 г трех эталонных растворов сахарозы с  $\omega(\text{сахарозы}) = 30\%$ , 20% и 10% из твердого вещества.

2) Измерьте показатели преломления этих растворов.

3) Постройте градуировочный график зависимости показателя преломления от массовой доли сахарозы.

4) Определите по графику концентрацию сахарозы в растворе, выданном вам преподавателем. Рассчитайте погрешность эксперимента.

3. Определить концентрацию дихромата калия в исследуемом растворе по показателю преломления.

1) Приготовьте по 20 г трех эталонных растворов дихромата калия с  $\omega(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 10\%$ , 5% и 2,5% из твердого вещества.

2) Измерьте показатели преломления этих растворов.

3) Постройте градуировочный график зависимости показателя преломления от массовой доли дихромата калия.

4) Определите по графику концентрацию дихромата калия в растворе, выданном вам преподавателем. Рассчитайте погрешность эксперимента.

5)

**Вопросы к лабораторной работе по теме: " Инверсионная вольтамперометрия. Определение содержания платины в почве. "**

1. Соберите трехэлектродную электрохимическую ячейку с рабочим углеродсодержащим электродом, хлорсеребряным электродом сравнения и вспомогательным углесталловым электродом.

2. Приготовьте растворы с содержанием  $[\text{Pt}^{4+}] = 10 \text{ мг/л}$ ;  $[\text{Pd}^{2+}] = 10 \text{ мг/л}$ ;  $[\text{Bi}^{3+}] = 102 \text{ мг/л}$ ;  $\text{C}(\text{HNO}_3) = 1 \text{ моль/л}$  по предлагаемым методикам.

3. Включите установку для инверсионной вольтамперометрии на основе анализатора "Экотест". С помощью специально компьютерной программы снимите вольтамперные кривые в чистом фоне, с добавлением соли висмута.

4. Добавьте в ячейку растворы, содержащие платину по мере возрастания ее концентрации и снимите вольтамперные кривые. По экспериментальным данным постройте градуировочный график зависимости высоты пика восстановления интерметаллида от концентрации платины.
5. Введите исследуемый раствор, приготовленный с использованием специальной методики пробоподготовки образца почвы, в ячейку и снимите вольтамперную кривую.
6. По градуировочной зависимости определите содержание платины в образце. Оцените полученный результат.

**Вопросы к лабораторной работе по теме: «Потенциометрическое определение содержания фторид-ионов в продуктах питания.»**

1. Изучите методику потенциометрических измерений
2. Приготовьте растворы фторида натрия для построения градуировочного графика.
3. Измерьте потенциалы фторидного электрода в модельных растворах и постройте градуировочный график.
4. Приготовьте раствор молока различных марок для исследования.
5. Измерьте потенциал фторидного электрода в этих растворах и определите концентрацию фторид-ионов по градуировочному графику. Оцените содержание фторид-иона.

**Вопросы лабораторной работы по теме : " Определение содержания катионов натрия, калия, лития и кальция в природных водах методом пламенной фотометрии"**

1. Произведите отбор пробы природной воды из водного объекта с глубины 0-30 см в чистые полиэтиленовые емкости объемом 0,5- 1,5 л, снабженные плотно закрывающимися крышками из полимерных материалов, до самого верха.
2. Зафиксируйте шифр пробы, наименование водоема, координаты точки отбора, дату и время отбора, ФИО отобравшего пробу.
3. В лаборатории включите прибор пламенный фотометр ФПА-2-01 и подготовьте его к работе: выставьте давление воздуха в диапазоне 0,5-0,6 атм.; включите подачу природного газа и подожгите пламя специальной горелкой.
4. Фотометрируйте эталонные растворы в порядке увеличения концентрации катиона. Между измерениями распыляйте в пламя дистиллированную воду.
5. Постройте градуировочный график зависимости с помощью программы Excel.
6. Определите по графику концентрацию катионов натрия и калия в исследуемом растворе.

## Тестовые задания

### Вариант 1

- С помощью рефрактометра можно измерить:
  - плотность
  - вязкость
  - показатель преломления
  - температуру
- В соответствии с каким законом возможен расчет концентрации вещества в спектрофотометрии?
  - Гесса
  - Бугера-Ламберта-Бера
  - 1 закон термодинамики
  - 2 закон термодинамики
- При помощи хроматографии возможно:
  - определить строение вещества
  - определить показатель преломления
  - разделить вещества
  - определить структуру вещества
- К функциям клеточной мембраны **не относится**:
  - механическая
  - барьерная
  - питательная
  - рецепторная
- Активный транспорт
  - протекает с затратой энергии
  - протекает по градиенту концентрации
  - подразделяется на диффузию и осмос
  - осуществляется при помощи рецепторов
- Вязкость биологической ткани – это способность
  - разрушаться без образования остаточных деформаций
  - противостоять перемещению слоев относительно друг друга
  - слоев среды перемещаться относительно друг друга
  - хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки.
- Минеральное вещество костной ткани отвечает за ее
  - эластичность
  - хрупкость
  - Упругую деформацию
  - пластичность.
- Для пульсовой волны верно, что
  - ее амплитуда затухает по мере распространения вдоль сосуда
  - ее скорость не зависит от радиуса просвета сосуда
  - с возрастом у человека скорость распространения не меняется
  - ее скорость не зависит от плотности крови.
- Рассчитайте  $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CaC}_2)$ , исходя из  $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CaO}) = -635$  кДж/моль,  $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CO}) = -110,5$  кДж/моль и теплового эффекта реакции  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$   
 $\Delta H = 460$  кДж/моль  
-64.1

10. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет  $5,8^{\circ}$ , длина поляриметрической трубки -20 см, угол удельного вращения глюкозы равен  $+52,5^{\circ}$ . (5,5 ммоль/л)
11. Если градиент концентрации будет больше градиента потенциала диффузия вещества через мембрану
- 1) не происходит
  - 2) направлена в сторону меньшей концентрации вещества
  - 3) направлена в сторону большего потенциала
  - г) в обоих направлениях идет с одинаковой скоростью.
12. Катализаторы химической реакции
- 1) вызывают неосуществимые ранее реакции
  - 2) снижают энергию активации реакции
  - 3) образуют новые продукты реакции
13. В глазу человека имеются преломляющие среды
- 1) роговица и передняя камера
  - 2) хрусталик и стекловидное тело
  - 3) все названные элементы.
14. В дисковой мембране палочки под действием света происходит
- 1) уменьшение проницаемости для ионов натрия
  - 2) пассивная диффузия ионов натрия в цитоплазму
  - 3) уменьшение проницаемости для ионов калия.
15. В ходе зрительной рецепции ранний рецепторный потенциал возникает благодаря
- 1) изменения проницаемости дисковой мембраны для натрия
  - 2) конформационным перестройкам молекулы родопсина
  - 3) разрыва связи ретиналя с опсином

## Вариант 2

1. Показатель преломления раствора зависит от
- 1) Концентрации растворенного вещества
  - 2) Объема раствора
  - 3) Наличия неоднородностей в растворе
  - 4) Размера частиц в растворе
3. По анализу спектров поглощения вещества нельзя определить
- 1) Концентрация вещества в растворе
  - 2) Химический состав вещества
  - 3) Строение вещества
  - 4) Динамику роста популяции микроорганизмов
4. При тонкослойном хроматографировании растворитель (элюент)
- 1) движется сверху вниз
  - 2) неподвижен
  - 3) с разной скоростью переносит компоненты смеси, что приводит к их разделению
  - 4) выбирается произвольно.
5. Матрицу клеточной мембраны составляет
- 1) Слой гликопротеинов
  - 2) Фосфолипидный бислой
  - 3) Слой гликолипидов

- 4) Слой белков
6. Аминокислоты перемещаются через мембрану по механизму
- 1) Диффузии
  - 2) Активного транспорта через «ионные насосы»
  - 3) Вторично-активного транспорта
  - 4) **Облегченной диффузии с помощью переносчиков**
7. Упругость биологической ткани – это способность
- 1) Противодействовать внешней нагрузке
  - 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
  - 3) **Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки**
  - 4) Изменять размер под действием нагрузки
8. Для коллагена кожи наиболее характерно свойство
- 1) Прочность на разрыв
  - 2) **Эластичность**
  - 3) Упругость
  - 4) Текучесть.
9. Объемная скорость течения крови
- 1) Это путь, проходимый частицами крови в единицу времени
  - 2) Меняется в зависимости от сечения сосудов
  - 3) Зависит от вязкости
  - 4) Никак не связана с линейной скоростью течения.
9. Пассивный транспорт веществ через мембрану осуществляется
- а) с затратой энергии
  - б) по градиенту концентрации
  - в) по градиенту потенциала
  - в) **по градиентам концентрации и потенциала**
10. Рассчитайте тепловой эффект реакции  $B_2O_3 + 3Mg = 2B + 3MgO$ , если известно  $\Delta H^0_{обр}(MgO) = -611$  кДж/моль,  $\Delta H^0_{обр}(B_2O_3) = -1406$  кДж/моль  
**-427,4**
11. Чему равен потенциал покоя аксона нерва конечности краба, если концентрация катионов натрия снаружи мембраны 120 ммоль/л, а внутри - 92 ммоль/л (учитывая только пассивный перенос)? Температура 27°C. **(66 мВ)**
12. Светочувствительность палочек по сравнению с колбочками
- 1) выше
  - 2) **ниже**
  - 3) одинаковая
13. Фотохимическая реакция, лежащая в основе зрительной рецепции -это
- 1) образование комплекса родопсина
  - 2) **изомеризация цис-ретинала**
  - 3) образование йодопсина
14. Рецепторный потенциал при фоторецепции связан с
- 1) деполяризацией мембраны
  - 2) **гиперполяризацией мембраны**
  - 3) постоянством поляризации мембраны.
15. Особенности ферментов перечислены в ряду
- 1) высокая специфичность, активность, не чувствительны к температуре
  - 2) **высокая** активность, специфичность, чувствительность к рН и температуре
  - 3) действуют в малых концентрациях, при высоких температурах.

### Вариант 3

1. В основе эндоскопии лежит явление
  - 1) Рассеяния света
  - 2) Поглощения света
  - 3) Внутреннего отражения света
  - 4) Прямолинейного прохождения света через вещество
2. Спектром поглощения вещества называется зависимость
  - 1) Показателя преломления от концентрации растворенного вещества
  - 2) Оптической плотности от длины волны падающего света
  - 3) Оптической плотности от концентрации растворенного вещества
  - 4) Вязкости от концентрации растворенного вещества
3. Впервые метод хроматографии разработал
  - 1) Цвет М.С.
  - 2) Дж. Тиндаль
  - 3) Дж Ленард
  - 4) С Сингер
4. Из приведенных характеристик клеточной мембраны **не верна**
  - 1) Обладает высокой прочностью на разрыв
  - 2) Электроизолятор
  - 3) Очень гибкая
  - 4) Не способна переносить вещества
5. Симпорт- это...
  - 1) транспорт одного вещества в одном направлении в зависимости от градиента
  - 2) транспорт двух веществ в одном направлении через один переносчик
  - 3) перемещение двух веществ в разных направлениях через один переносчик
  - 4) ничего из вышеперечисленного
6. Пластичность биологической ткани – это способность
  - 1) Противодействовать внешней нагрузке
  - 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
  - 3) Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки
  - 4) Изменять размер под действием нагрузки
7. Для мышечной ткани **не верно** то, что она
  - 1) Механические свойства подобны полимерам
  - 2) Эффективность работы мышцы определяется как отношение совершенной работы к затраченной энергии
  - 3) Гладкие мышцы не способны растягиваться
  - 4) Скелетная мышца не может развивать силу до 1 тонны.
8. Вязкость крови
  - 1) Тем выше, чем медленнее она течет
  - 2) Больше, чем у этанола
  - 3) Не зависит от температуры
  - 4) Одинакова вдоль всего кровяного русла.
9. Оптически активными являются все вещества ряда
  - 1) хлорид натрия, сахароза, аланин
  - 2) яблочная кислота, глюкоза, кварц
  - 3) киноварь, скипидар, бензол
  - 4) никотин, фруктоза, сулема.
10. Рассчитайте тепловой эффект реакции  $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$  (пар), если известно  $\Delta H^0_{гор}(C_2H_4) = -1411$  кДж/моль,  $\Delta H^0_{гор}(C_2H_6) = -1560$  кДж/моль  
-137,8

11. Какова концентрация вещества в растворе, если интенсивность света, прошедшего через него, уменьшилась в 10 раз. Молярный коэффициент поглощения вещества при данной длине волны, равен  $500 \text{ л} \cdot (\text{моль} \cdot \text{см})^{-1}$ . Толщина кюветы с раствором – 2 см. (0,001 моль/л)
12. Если градиент концентрации будет больше градиента потенциала диффузия вещества через мембрану
- 1) не происходит
  - 2) направлена в сторону меньшей концентрации вещества
  - 3) направлена в сторону большего потенциала
  - 4) в обоих направлениях идет с одинаковой скоростью.
13. В дисковой мембране палочки под действием света происходит
- 1) уменьшение проницаемости для ионов натрия
  - 2) пассивная диффузия ионов натрия в цитоплазму
  - 3) уменьшение проницаемости для ионов калия.
14. В ходе зрительной рецепции ранний рецепторный потенциал возникает благодаря
- 1) изменения проницаемости дисковой мембраны для натрия
  - 2) конформационным перестройкам молекулы родопсина
  - 3) разрыва связи ретиналя с опсином
15. Неверным является суждение, что процесс восстановления родопсина осуществляется
- 1) только на свету
  - 2) на свету и в темноте
  - 3) под действием фермента ретиналь-изомеразы.

#### Вариант 4

1. Оптически более плотной является среда, у которой более высокое значение
  - 1) Мутности
  - 2) показателя преломления
  - 3) угла поворота плоскости поляризованного света
  - 4) коэффициента распределения
2. Поглощением света называется
  - 1) Ослабление интенсивности при прохождении через вещество
  - 2) Отклонение светового пучка от прямолинейного распространения
  - 3) Преломление светового луча
  - 4) Отражение светового луча
3. Выберите неверное утверждение о хроматографии
  - 1) Это – динамический метод разделения и анализа смеси веществ,
  - 2) Метод основан на распределении исследуемого вещества между двумя фазами - неподвижной и подвижной (элюент)
  - 3) Неокрашенные соединения нельзя обнаружить с помощью хроматографии
  - 4) Выбор растворителя – подвижной фазы (ПФ) - зависит от природы сорбента и свойств анализируемых соединений.
4. Согласно жидко-мозаичной структуре клеточной мембраны
  - 1) В липидной основе находятся более или менее погруженные белки
  - 2) Физическое состояние фосфолипидного слоя не зависит от температуры
  - 3) Все белки мембраны идентичны
  - 4) Молекулы фосфолипидов неподвижны
5. Диффузия через мембрану не происходит, если
  - 1) Градиент концентрации равен нулю, а градиент потенциала –нет
  - 2) Градиент потенциала равен нулю, а градиент концентрации –нет
  - 3) Оба градиента равны нулю
  - 4) Градиенты имеют разные знаки
6. Эластичность биологической ткани – это способность
  - 1) Противодействовать внешней нагрузке



1. Физический смысл показателя преломления состоит в том, что он
  - 1) Показывает отношение скоростей света в вакууме и в данной среде
  - 2) Равен отношению угла падения луча к углу преломления
  - 3) Равен отношению синуса угла падения луча к синусу угла преломления
  - 4) Равен отношению синуса угла падения луча к синусу угла отражения
2. Оптическая плотность вещества рассчитывается по формуле
  - 1)  $\tau = I/I_0$
  - 2)  $I = I_0 - I$
  - 3)  $D = \varepsilon \cdot c \cdot l$
  - 4)  $n = n_0 + Ac$
3. В основе метода тонкослойной хроматографии лежит явление
  - 1) Поглощения света хромофорными группировками
  - 2) Адсорбции на твердом сорбенте
  - 3) Рефракции света
  - 4) Поляризации света
4. В состав клеточной мембраны не входят
  - 1) белки
  - 2) липиды
  - 3) углеводы
  - 4) алканы
5. Пассивный транспорт вещества через мембрану
  - 1) это перемещение по градиенту концентрации
  - 2) связан с затратами энергии
  - 3) происходит против градиента концентрации
  - 4) происходит против градиента потенциала
6. Жесткость биологической ткани – это способность
  - 1) Противодействовать внешней нагрузке
  - 2) Возобновлять размеры после снятия нагрузки
  - 3) Хранить изменившиеся размеры после снятия нагрузки
  - 4) Изменять размер под действием нагрузки
7. Из приведенных суждений:
  - А) в нормальном состоянии организма число Рейнольдса крови  $Re < 2300$ ;
  - Б) в нормальном состоянии организма течение крови по сосудам турбулентное
  - 1) Верны оба
  - 2) Неверны оба
  - 3) Верно только а
  - 4) Верно только б
8. Из перечисленных тканей наиболее прочной является
  - 1) Связки суставов
  - 2) Кожа
  - 3) Дентин зуба
  - 4) Эмаль зуба
9. Вычислите  $\Delta H_{обр}^0(\text{NH}_3)$ , исходя из реакции  $2\text{NH}_3 + 2,5 \text{O}_2 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$   
 $\Delta H_{реакции} = -766 \text{ кДж/моль}$   $\Delta H_{обр}^0(\text{H}_2\text{O}_{ж}) = -285,8 \text{ кДж/моль}$ .
 

**-46,5**

10. Потенциал покоя нерва конечности краба составляет -104 мВ. Чему равна концентрация ионов калия снаружи нерва, если внутри она составляет 140 ммоль/л? (температура 20°C). **2,5**

11. Если градиент концентрации будет больше градиента потенциала диффузия вещества через мембрану

- 1) не происходит
- 2) направлена в сторону меньшей концентрации вещества
- 3) направлена в сторону большего потенциала
- 4) в обоих направлениях идет с одинаковой скоростью.

**12.** После прохождения пучка света через выпуклую линзу получается изображение

- 1) действительное перевернутое
- 2) действительное прямое
- 3) мнимое прямое.

**13.** Облегченная диффузия веществ через клеточную мембрану, в отличие от обычной

- 1) специфична
- 2) идет с малой скоростью
- 3) происходит по градиенту концентрации
- 4) не обладает насыщением

**14.** В глазу человека имеются преломляющие среды

- 1) роговица и передняя камера
- 2) хрусталик и стекловидное тело
- 3) все названные элементы.

**15.** В дисковой мембране палочки под действием света происходит

- 1) уменьшение проницаемости для ионов натрия
- 2) пассивная диффузия ионов натрия в цитоплазму
- 3) уменьшение проницаемости для ионов калия.

### **Темы докладов**

1. Математические модели роста численности популяций.
2. Электроэнцефалография - метод исследования активности головного мозга. Э
3. Электрогенез в клетках.
4. Механизм формирования ЭКГ человека.
5. Структура поперечнополосатой мышцы. Модель скользящих нитей.
6. Биомеханика мышечного сокращения.
7. Пульсовая волна.
8. Методы изучения активного транспорта веществ через клеточную мембрану.
9. Естественный радиоактивный фон Земли.
10. Электромагнитные излучения в медицине.

### **Примерные темы рефератов и индивидуальных или групповых проектов**

1. Работа и мощность сердца. Аппаратура искусственного кровообращения.

2. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.
3. Тепловое излучение тел. Основы термографии.
4. Фотобиологические процессы.
5. Постоянство внутренней среды и его регуляция.
6. Механизмы межклеточных взаимодействий.
7. Человек и физические поля окружающего мира.
8. Собственные физические поля человека.
9. Информация и принципы регулирования в биологических системах.
10. Биофизическое моделирование. Модель «хищник – жертва».
11. Аномальные свойства воды
12. Солнечное излучение и его воздействие на организмы.
13. Оптическая и электронная микроскопия.
14. Взаимодействие света с веществом. Билюминесценция.
15. Воздействие ионизирующего излучения на человека.
16. Лазеры. Лазерное излучение и его применение.
17. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) как метод биофизических исследований.
18. Биоэнергетика. Процессы в митохондриях клеток.
19. Вестибулярный аппарат человека как инерционная система. Особенности поведения человека при перегрузках и в невесомости.
20. Собственные физические поля человека

### Вопросы к зачету

1. Значение биофизики для понимания сущности биологических процессов
2. Методы исследования органических и биологически активных веществ. Рефрактометрия.
3. Оптические методы исследования органических веществ. Спектрофотометрия. Нефелометрия.
4. Физические основы поляризации.
5. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов.
6. Физические процессы в мембранах. Функции мембран. Структура и модели мембраны.
7. Физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.
8. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.
9. Способы деформации тел: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение
10. Виды деформации. Механические свойства биологических тканей и методы их исследования
11. Колебательные движения тела при ходьбе
12. Механика мышечных сокращений.
13. Механические колебания сердца.
14. Физические свойства жидкости: вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание.
15. Закономерности течения жидкости.
16. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах.
17. Электрическая проводимость электролитов.
18. Физические основы магнитных свойств тканей. Основные характеристики магнитного поля. Понятие о биомагнетизме.
19. Характеристики звука: скорость, интенсивность, звуковое давление, волновое

- сопротивление. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость. Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Защита от шума.
20. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа и микроскоп. Физические основы зрительного анализатора.
  21. Оптическая система глаза. Действие света на человека.
  22. Основные понятия термодинамики биологических процессов.
  23. 0, 1 и 2 законы термодинамики.
  24. Закон Гесса и следствия из него.
  25. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей.
  26. Действие магнитного поля: постоянного, импульсного, гармонического на биологические объекты.
  27. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
  28. Действие переменного электрического поля (УВЧ) на биологические объекты. Действие электромагнитных волн (МВИ)
  29. Рентгеновское излучение. Природа рентгеновского излучения, его спектр, коротковолновая граница. Влияние рентгеновского излучения на биологические объекты.
  30. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность.
  31. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.

##### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (итоговая форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций обучаемым оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

*Пороговый уровень (41-60 баллов):*

- контроль посещений – 18 баллов,
- опрос и собеседование – 4 баллов
- тестирование - 10 баллов
- рабочая тетрадь (лабораторные работы) – 18 баллов
- зачёт – 10 баллов.

*Продвинутый уровень (61-100 баллов):*

- реферат – 15 баллов,
- презентация - 5 баллов
- доклад – 10 баллов,
- зачёт – 10 баллов.

При проведении зачёта учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-10 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

#### Шкала оценивания опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	4
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	2 -3
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0-1

Максимальное количество баллов – 4.

#### Шкала оценивания выполнения лабораторной работы (рабочая тетрадь)

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	3
Работа выполнена правильно не менее, чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 18 (по 3 балла за работу).

#### Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	7-10

Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	4-6
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1-3

Максимальное количество баллов – 10

### Шкала оценивания реферата

Показатель	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	10-15
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	6- 9
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	3-5
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

Максимальное количество баллов – 15

### Шкала оценивания презентации

Показатель	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	3
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 5

### Шкала оценивания тестирования

Показатель	Баллы
80-100% правильных ответов	8-10
60-80% правильных ответов	6-8
30-50% правильных ответов	3-5
0-20 % правильных ответов	2

Максимальное количество баллов – 10

### Шкала оценивания ответа на зачёте

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов - 10