

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:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b5594e69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «31» мая 2023г., №11

Зав. кафедрой  [Васильев Н.В.]

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Биогенные элементы

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биомедицинские технологии

Мытищи  
2023

## Оглавление

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	7
4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	14

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК -1 Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на лекциях и семинарах. 2. Защита лабораторных работ 3. Тестирование	<i>Знать</i> роль биогенных элементов-неметаллов и металлов в растительных и животных организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; воздействие комплексов тяжелых	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки посещаемости и активного участия в темах, обсуждаемых на занятии, устных ответов на вопросы и выполнения лабораторных работ	Шкала вовлеченности в учебный процесс на занятиях  Шкала выполнения лабораторной работы Шкала оценивания устного ответа  Шкала оценивания тестирования

			<p>металлов на работу ферментных систем живых организмов.</p> <p><i>уметь</i> проводить экспертизу биологического материала с использованием методов физико-химического анализа для определения содержания биогенных элементов; соблюдать правила эксплуатации лабораторного оборудования..</p>		
	Продвинутый	<p>1.Выполнение заданий для самостоятельного изучения</p> <p>2.Подготовка доклада и презентации</p> <p>3. Подготовка реферата</p>	<p><i>Уметь</i> Планировать и реализовывать физико-химическое исследование комплексов биогенных элементов;</p> <p><i>Владеть</i> навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов научного эксперимента</p>	<p>Выполнение заданий самостоятельной работы.</p> <p>Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме</p> <p>Реферат</p>	<p>Шкала оценивания самостоятельной работы</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания презентации</p> <p>Шкала оценивания реферата</p>

**Шкала оценивания вовлеченности в учебный процесс на занятиях**

18-20 баллов . Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.

15-18 баллов. Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.

10-15 баллов. Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.

0-9 баллов. Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.

### **Шкала оценивания опроса**

4-5 баллов. Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.

2-3 балла. 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.

0-1 балла. Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.

### **Шкала оценивания выполнения лабораторной работы**

3-4 балла. Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы.

1-2 балла. Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

0 баллов. Работа не выполнена.

### **Шкала оценивания тестирования**

8-10 баллов. 80-100% правильных ответов.

6-8 баллов. 60-80% правильных ответов

4-6 баллов. 40-60% правильных ответов

2-4 балла. 20-40% правильных ответов.

0-2 балла 0-20% правильных ответов.

### **Шкала оценивания реферата**

8–10 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.

5–7 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.

3-4 баллов. Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на

дополнительные вопросы.

0–2 балла. Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.

#### **Шкала оценивания доклада**

4-5 баллов. Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.

2-3 балла. 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.

0-1 баллов. 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.

#### **Шкала оценивания презентации**

4-5 баллов. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал. Широко использованы возможности технологии *PowerPoint*.

2-3 балла. Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал. Возможны незначительные ошибки при оформлении в *PowerPoint* (не более двух).

0-1 баллов. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Презентация не представлена. Возможности технологии *PowerPoint* использованы лишь частично.

#### **Шкала оценивания самостоятельной работы**

9-10 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. Студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.

6-8 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя., Использует только изученные способы действия.

3-5 баллов. Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.

0-2 балла. Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя.. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в

изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов

### Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Вовлеченность в учебный процесс на занятиях	20
Выполнение лабораторных работ	20
Опрос	10
Реферат	10
Доклад	5
Презентация	5
Тест	10
Самостоятельная работа	10
Зачёт	10
<b>Итого</b>	<b>100</b>

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

#### Текущий контроль

#### ДПК -1

Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.

#### *Знать*

роль биогенных элементов- неметаллов и металлов в растительных и животных организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; воздействие комплексов тяжелых металлов на работу ферментных систем живых организмов.

#### Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на пороговом уровне:

#### Вопросы для опроса

1. В.И.Вернадский и его роль в установлении связи между геохимическими процессами и жизнью живых организмов.
  - 2.Макро- и микроэлементы. Принципиально различные функции макро- и микроэлементов в живых организмах.
  3. Какова роль кислорода в живых организмах?
  4. Биологическая роль неорганических и органических соединений углерода.
  5. Вода – главная среда жизнедеятельности организма.
  6. Азот - основной элемент аминокислот и белков.
  7. Роль фосфатов в обмене веществ.
  8. Физиологическая роль серусодержащих соединений: белков, сульфатов и сероводорода.
  9. Физиологическая роль галогенид-ионов.
  10. Роль катионов щелочных металлов в создании электролитной среды организма.
  11. Физиологическая роль кальция.
-

12. Роль d- элементов как центров ферментативных систем и катализаторов окислительно-восстановительных реакций.
  13. Воздействие комплексов тяжелых металлов на гемсодержащие белки и ферменты.
  14. Комплексы меди, применяемые в качестве бактерицидных средств.
  15. Препараты на основе золота - средства для борьбы с туберкулезом, артритом и др.
  16. Соли  $\text{Ca}^{2+}$  : хлорид  $\text{CaCl}_2$ , комплекс с глюконовой кислотой (глюконат), гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
  17. Соединения Al в сочетании с оксидами MgO,  $\text{SiO}_2$  как антациды.
- 

### Тестовые задания

1. Живое вещество суши, в отличие от живого вещества океана содержит

- а) больше воды
- б) меньше воды
- в) меньше азота
- г) больше серы
- д) больше зольных элементов.

2. К категории "металлы жизни" относятся все элементы ряда

- а) K, Na, Ca, Mn, Cu
- б) Fe, Co, Ba, Ca, Au
- в) Zn, Mo, W, Cu, Co
- г) Mg, Na, K, Fe, Zn

3. Микроэлементами в организме человека являются все элементы ряда

- а) кислород, углерод, йод, кальций, барий
- б) медь, водород, калий, хлор, натрий
- в) азот, сера, фосфор, хлор, йод
- г) йод, бром, цинк, хром, марганец

4. Окислительную функцию в организме человека выполняет

- а) озон
- б) молекулярный кислород,
- в) оксигемоглобин
- г) карбоксигемоглобин.

5. В медицинской практике пероксид водорода используют как

- а) сосудорасширяющее средство
- б) бактерицидное средство
- в) обесцвечивающий реагент
- г) витамин

6. В живом организме сера преимущественно находится в степени окисления

- а) -2 в форме тиоловых протекторов
- б) +4 в форме сульфитов
- в) +6 в виде серной кислоты
- г) +2 в форме оксида.

7. Установите соответствие между галогенид-ионом и его физиологической ролью

1.  $\text{F}^-$  а) усиливает тормозные процессы в нейронах коры головного мозга
2.  $\text{Cl}^-$  б) влияет на синтез гормонов
3.  $\text{Br}^-$  в) обеспечивает прочность костей и эмали зубов
4.  $\text{I}^-$  г) обеспечивают ионные потоки через клеточные мембраны.

8. Токсическое действие нитритов и азотистой кислоты на организм человека НЕ проявляется в

- а) дезаминировании нуклеиновых оснований за счет окисления аминокрупп
- б) поражении легких с последующим отеком
- в) превращении гемоглобина в карбоксигемоглобин

г) превращении гемоглобина в метгемоглобин.

**9. Глобальный цикл фосфора**

а) не имеет постоянного геохимического потока, возвращающего его на сушу

б) обеспечивается взаимосвязанными бактериальными процессами в почве

в) является наименее замкнутым из всех циклов биогенных элементов за счет осаждения элемента в океане

г) включает в себя процессы окисления и восстановления

д) начинается с фиксации элемента из атмосферы.

**10. Натрий преимущественно находится**

а) во внутриклеточной жидкости

б) во внеклеточной жидкости

в) в костной ткани

г) в крови.

**11. Верны ли следующие суждения:**

1) Катионы лития и натрия в организме человека - антагонисты;

2) Катионы калия и натрия в организме человека антагонисты.

а) верны оба

б) верно только 1

в) верно только 2

г) неверны оба

**12. Ионы кальция**

а) не участвуют в передаче нервного импульса

б) содержатся в костной ткани

в) содержатся во внеклеточной жидкости и являются антагонистами магния

г) относятся к микроэлементам

д) не участвует в процессе свертывания крови.

**13. Железо входит в состав всех белков ряда**

а) миоглобин, пероксидаза, каталаза

б) оксигеназа, цитохром, гемоглобин

в) редуктаза, АТФ-аза, миоглобин

г) оксигеназа, ) редуктаза, АТФ-аза.

**14. Верны ли следующие суждения:**

1) В состав гемоглобина входит  $Fe^{+2}$ , образующий комплекс с порфирином

2) связывание кислорода гемоглобином - окислительно-восстановительный процесс.

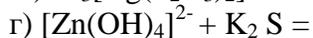
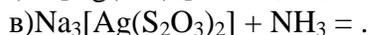
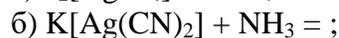
а) верны оба

б) верно только 1

в) верно только 2

г) неверны оба.

**15. Закончите уравнения возможных реакций, укажите мягкие и жесткие кислоты и основания по Льюису:**



**ВАРИАНТ 2**

**1. Элементами -органогенами являются все вещества ряда**

а) железо, углерод, фосфор

б) кислород, сера, хром

в) азот, фосфор, водород

г) углерод, кремний, кислород

**2.** Наибольшая массовая доля в организме человека у элемента

а) углерод

б) водород

в) кислород,

г) азот

д) фосфор

е) сера

**3.** Макроэлементами в организме человека являются все элементы ряда

а) сера, кальций, фосфор, углерод, кислород

б) азот, мышьяк, бром, фтор, хром

в) натрий, хлор, медь, кобальт, сера

г) барий, кальций, натрий, железо, стронций.

**4.** В живом организме восстановителем биосубстратов является

а) водород

б) вода

в) пероксид водорода

г) восстановленная форма дегидрогеназы.

**5.** В результате воздействия радиации поражение организмов млекопитающих происходит из-за

а) образования свободных радикалов из молекул воды и изменения биохимических реакций

б) образования озона

в) связывания железа в составе гемоглобина в карбоксигемоглобин

г) разрушения эритроцитов.

**6.** В медицине сера и ее производные применяются как

а) средство для лечения кожных заболеваний

б) витаминный препарат

в) противоядие при отравлениях цианидами

г) антибактериальные лекарственные препараты

д) антианемическое средство

е) кровоостанавливающее средство.

**7.** Установите соответствие между соединением хлора и его биологическим действием

1.  $\text{HCl}$  а) разрушает белки микроорганизмов, замещая атомы Н пептидных связей

2.  $\text{Cl}_2$  б) обеспечивает переход пепсина в активную форму в желудке

3.  $\text{HClO}$  в) отравляющее вещество, используется для обеззараживания воды

4.  $\text{CaClO}_2$  - г) отбеливающее, дезинфицирующее средство.

**8.** В глобальном цикле азота первым этапом его связывания является

а) нитрификация в аэробных условиях

б) аммонификация под действием азотобактера

в) денитрификация в анаэробных условиях

г) ассимиляция неорганического азота в органический.

**9.** Оксид азота (II) оказывает отрицательное воздействие на человека при развитии туберкулеза, бронхиальной астмы, СПИДа и др. болезней за счет

а) прямого воздействия на клетку

б) образования комплексов с Fe, Co, Mn и другими металлами, входящими в состав ферментов

в) изменения проницаемости клеточной мембраны

г) изменения потенциала действия мембраны.

**10.** Литий конкурирует с натрием при проникновении через клеточную мембрану, потому что

- а) имеет меньший размер катиона
- б) имеет примерно одинаковый размер катиона
- в) образует более ковалентные соединения, лучше растворимые в фосфолипидах
- г) имеет более ионные соединения, легче диссоциирующие на ионы.

**11.** Верны ли следующие суждения:

- 1) Вследствие разной концентрации катионов натрия и калия вне и внутри клетки внутренняя поверхность мембраны заряжается отрицательно;
- 2) Катионы калия обеспечивают осмотическое давление внутри клетки.

- а) верны оба
- б) верно только 1
- в) верно только 2
- г) неверны оба.

**12.** Катионы магния, в отличие от катионов калия

- а) обеспечивают осмотическое давление внутри клетки
- б) участвуют в работе "насосов" при активном транспорте через мембрану
- в) образуют прочные комплексы с фосфорсодержащими лигандами
- д) находится во внутриклеточной жидкости

**13.** Миоглобин

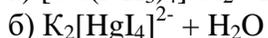
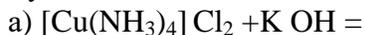
- а) включает в себя небелковую часть - гем и белковую - апомиоглобин,
- б) включает только апомиоглобин
- в) в его состав входит  $Fe^{+2}$
- г) в его состав входит  $Fe^{+3}$
- д) не способен связывать кислород.

**14.** Верны ли следующие суждения:

- 1) В состав цитохромов входит  $Fe^{+2}$
- 2) процессы в дыхательной цепи, катализируемые цитохромоксидазами - окислительно-восстановительные.

- а) верны оба
- б) верно только 1
- в) верно только 2
- г) неверны оба.

**15.** Закончите уравнения возможных реакций, укажите мягкие и жесткие кислоты и основания по Льюису:



Ответы

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 вариант	бв	а	г	в	б	а	1в,2г,3а,4б	в	ав	б	в	бв	а	б	
2 вариант	в	в	а	г	а	ав	1б,2в,3а,4г	б	б	в	а	в	ав	в	

*Уметь:* проводить экспертизу биологического материала с использованием методов физико-химического анализа для определения содержания биогенных элементов; соблюдать правила эксплуатации лабораторного оборудования..

**Тематика лабораторных работ**

1. Кинетика разложения пероксида водорода.
2. Определение содержания фтора в зубной эмали потенциометрическим методом.
3. Определение содержания хлоридов в биологических жидкостях (сыворотка крови или суточная моча) спектрофотометрическим методом.
4. Определение концентрации калия в сыворотке или плазме крови турбидиметрическим методом.

### **Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1 на продвинутом уровне:**

#### *Знать*

роль биогенных элементов- неметаллов и металлов в растительных и животных организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; воздействие комплексов тяжелых металлов на работу ферментных систем живых организмов.

#### **Вопросы для опроса**

1. Основные представления о химической связи в координационных соединениях биометаллов и биолигандов.
2. Комплексы аминокислот и пептидов с биометаллами.
3. Основные закономерности взаимодействия нуклеиновых кислот с ионами металлов .
4. Основные закономерности взаимодействия белков с ионами металлов .
5. Хелатный эффект в комплексообразовании. Его роль в устойчивости комплексов.
6. Принцип жестких и мягких кислот - оснований.
7. Краткая характеристика основных физических методов изучения структуры свойств металлоферментов.
8. . Принцип метода «ионных проб», применяемого при изучении координационных соединений переходных металлов.
9. Кинетика комплексообразования металл-биолиганд
10. Определение «общей» и «ступенчатой» констант устойчивости комплекса.

#### *Уметь*

Планировать и реализовывать физико-химическое исследование комплексов биогенных элементов; Тематика лабораторных работ

1. Регистрация спектра поглощения витамина В<sub>12</sub> (цианокобаламина). Определение его концентрации в растворе.
2. Экспериментальное определение константы нестойкости комплексов.
3. Определение состава тиоцианатного комплекса кобальта спекрофотометрическим методом.

#### *Владеть*

навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов научного эксперимента

#### **. Примерные темы докладов и презентаций:**

1. Физиологическая роль калия в живых организмах.
2. Хлор - внеклеточный элемент и его физиологическая роль.
3. Основные буферные системы крови.
4. Медь и ее физиологическая роль как катализатора окислительно-восстановительных реакций.
5. Железо и его физиологическая роль как элементов как центра ферментативных систем .
6. Биологическая роль неорганических и органических соединений углерода. 7. Вода – главная среда жизнедеятельности организма. Особенности физических свойств воды.
8. Основные представления о химической связи в координационных соединениях.

9. Хелатный эффект. Правило Чугаева.

10. В.И. Вернадский и его роль в установлении связи между геохимическими процессами и жизнью живых организмов

### Темы рефератов:

1. Фтор и его физиологическое воздействие на живые организмы.
2. Создание биоматериалов, биозондов, радиофармацевтических препаратов и геносенсоров на основе комплексов биогенных элементов
3. Электролитная среда организма. Биологическая роль натрия, калия и лития.
4. Биологическая роль элементов триады железа.
5. Биологическая роль катионов меди, серебра и золота.
6. Структуры молекулы белка. Белки как биолиганды.
7. Строение молекулы гемоглобина. Дезоксигемоглобин, метгемоглобин, оксигемоглобин.
8. Особенности строения нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты как биолиганды.
9. Ферменты как комплексы биометаллов с биолигандами( на примерах карбоксиангидразы и карбоксипептидазы).
10. Лекарственные формы на основе комплексов меди, серебра и золота как бактерицидные средства. Их физиологическое действие.
11. Препараты на основе соединений магния, кальция и алюминия – антацидные средства.
12. Применение комплексов европия во флуоресцентном иммуноанализе.
13. Препараты на основе комплексов железа, используемые для лечения патологий кровеносной системы
14. Комплексы платины, лежащие в основе препаратов для лечения онкологических заболеваний.
15. Биоминерализация и ее роль для создания неорганических полимерных композитов, имитирующих свойства биологических тканей.
16. Строение молекулы хлорофилла. Его роль в энергетическом обеспечении окислительно-восстановительных процессов при фотосинтезе.
17. Воздействие комплексов тяжелых металлов на гемсодержащие белки и ферменты,
18. Воздействие комплексов тяжелых металлов на системы окисления липидов и белков, на системы антиоксидантной защиты,
19. Воздействие комплексов тяжелых металлов на ферменты синтеза АТФ, на клеточные мембраны.
20. Кинетика комплексообразования металл-биолиганд.

### Промежуточная аттестация

#### ДПК -1

##### *Знать*

роль биогенных элементов- неметаллов и металлов в растительных и животных организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; закономерности образования координационных соединений биометаллов с биолигандами и их функции в живых организмах; воздействие комплексов тяжелых металлов на работу ферментных систем живых организмов.

##### *Уметь*

Планировать и реализовывать физико-химическое исследование комплексов биогенных элементов; Тематика лабораторных работ

##### *Владеть*

навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов научного эксперимента

Задания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-1:

### Вопросы к зачету

1. Понятие о биогенности химических элементов. Классификация биогенных элементов.
2. Распространённость химических элементов в живой и неживой природе.
3. Особенности электронных структур атомов и химические свойства соединений биогенных s-элементов.
4. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций).
5. Особенности реакций комплексообразования и протолитические свойства p-элементов.
6. Биологическая роль d-элементов (цинк и кадмий).
7. Биологическая роль d-элементов (железо и марганец).
8. Биологическая роль углерода и его соединений.
9. Биологическая роль анионов галогенов.
10. Биологическая роль азота и его соединений.
11. Биологическая роль фосфора и его соединений.
12. Биологическая роль кислорода и его соединений.
13. Биологическая роль серы и ее соединений.
14. Особенности комплексообразования металлов жизни и биолигандов.
15. Характеристика аминокислот, пептидов и белков как биолигандов.
16. Нуклеиновые кислоты как биолиганды.
17. Комплексные соединения биометаллов с биолигандами—ферменты гидролиза.
18. Хлорофилл и его роль в фотосинтезе.
19. Гемоглобин: его виды, строение молекулы, степени окисления железа в разных формах гемоглобина.
20. Применение комплексов биогенных элементов в медицине.

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

В рамках освоения дисциплины предусмотрены следующие формы текущего контроля: выполнение и защита лабораторных работ, прохождение тестирования, подготовка рефератов, докладов, а также активное участие в опросах.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета устно по вопросам.

### Шкала оценивания зачёта

**8-10 баллов.** Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

**6-7 баллов.** Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.

**3-5 баллов.** Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве

доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.

**0-2 балла.** Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии

### **Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	результат
41-100	Зачтено
0-40	Не зачтено