



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра неорганической и аналитической химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

И.О. Фамилия

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия биогенных элементов и их соединений

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия биогенных элементов и их соединений» является формирование у студентов системы естественнонаучных знаний о химических и биологических свойствах биогенных элементов, наличие и превращение которых составляют молекулярную основу жизнедеятельности организма.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Химия биогенных элементов и их соединений» относится к вариативной части образовательной программы 06.03.01 «Биология» направления подготовки «Биохимия».

При изучении «Химии биогенных элементов и их соединений» студент опирается на знания химии до вузовской подготовки, а также знания и умения, приобретаемые и развиваемые при изучении параллельно идущих дисциплин: «Общая химия», «Органическая химия». В дисциплине рассматриваются химические и биологические свойства биогенных элементов, их систематизация, их комплексообразующая способность, роль в живых организмах; установление зависимости свойств веществ от их строения; обобщение знаний о типах химических реакций, протекающих в живых организмах, участии соединений биогенных элементов в биохимических процессах.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и фундаментальные законы химии; классификацию, физико-химические свойства неорганических и органических веществ.

Уметь: пользоваться справочной и научной литературой, проводить анализ получаемых зависимостей.

Иметь: навыки расчетных методов определения параметров, физико-химических свойств различных веществ и материалов.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее изучению дисциплин «Современные методы аналитической химии», «Биохимия и молекулярная биология», «Методы физической и коллоидной химии», «Биохимия растений», «Специальные главы биохимии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Профессиональные (ПК):

ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - физические и химические свойства химических элементы, относящиеся к биогенным



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

элементам и их роль для растений, животных, человека (ОПК-2); - принципиальное устройство современной аппаратуры и приборов для выполнения

химических анализов на биогенные элементы (ПК-1).

Уметь: – прогнозировать последствия действия избытка и недостатка биогенных элементов на процессы жизнедеятельности. процессы жизнедеятельности (ОПК-2); – выполнять химические анализы на биогенные элементы и их соединения в лабораторных и полевых условиях (ПК-1).

Иметь практический опыт/Иметь навыки: - химического анализа обнаружения и определения биогенных элементов (ОПК-2); – математической и графической обработки результатов химического анализа по определению биогенных элементов в природных соединениях (ПК-1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	
1	Введение. Химия биогенных элементов и их соединений. Химические элементы в организме человека.	1	4	2 <i>лабор. занятие</i>	входной контроль, список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины лабораторная работа №1
2	Закономерности распределения биогенных s-, p-, d-, f- элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева.	1	2	2 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, отчет по лабораторной работе №1 Решение расчетных задач.
3	Водород. Вода, химические свойства. Вода как основной компонент живого организма.	1	2	2 <i>лабор. занятие</i>	Контрольная работа №1. Опорный конспект по материалам лекции, подготовка к письменной контрольной работе.
4	Биологическая роль соединений натрия и калия.	1	2	2 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, лабораторная работа №2, отчет по лабораторной работе №2
5	Биогенные элементы IV – VII А групп ПС. Важнейшие соединения, биологическая роль.	1	2	2 <i>лабор. занятие</i>	Контрольная работа №2 Опорный конспект по материалам лекции, подготовка к письменной контрольной работе.
6	Важнейшие микроэлементы строение, биологическая роль. Металлы жизни, строение, биологическая роль.	1	2	2 <i>лабор. занятие</i>	проверка опорных сигналов к разделу, лабораторная работа №3, отчет по лабораторной работе №3
7	Тяжелые металлы, их токсическое	1	2	2 <i>лабор.</i>	лабораторная работа №4, отчет по



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

	действие на организм.			занятие	лабораторной работе №4, Опорный конспект по материалам лекции, подготовка к письменной контрольной работе.
8	Комплексные соединения. Классификация, биологическая роль.	1	2	2 лабор. занятие	Контрольная работа №3. Подготовка к зачету по данному курсу лекций.
Итого за семестр:			18	16	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Введение.

1. Понятие о биогенности химических элементов. Классификация и распространенность химических элементов в организме человека и в окружающей среде. Биологическое значение химических элементов в организме человека, животных и растений; элементы-органогены, «металлы жизни», элементы-токсиканты.
2. Закономерности распределения биогенных s-, p-, d-, f- элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Связь между строением молекул и биологической активностью элементов. Зависимость свойств соединений от природы химической связи в них (N_2 , H_2O , $NaCl$, $(H_2O)_n$).
3. Водород. Значение водорода как наиболее распространенного элемента Вселенной. Своеобразие строения атома водорода, физических и химических свойств этого элемента. Вода, геометрия и свойства ее молекулы. Структура льда и жидкой воды. Химические свойства воды. Вода как основной компонент живого организма, растворитель и лиганд. Роль воды как сред образующего вещества клетки. Специфические показатели природных вод: жесткость воды, ее виды и способы устранения.
4. Натрий и калий. Строение атомов натрия и калия (электронные и электронно-графические формулы). Натрий и калий в организме человека. Биологическая роль соединений натрия и калия.
5. Углерод и кремний. Строение атомов. Биогенная роль углерода и кремния. Токсическое действие оксида углерода (II). Биологическая роль углерода и кремния, их важнейшие соединения. Азот. Фосфор. Строение атомов, молекул. Биологическая роль азота, фосфора. Применение азота, фосфора и их соединений в медицине. Нитраты и нитриты, их токсическое действие на организм. Кислород, сера. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы), молекулы кислорода. Биологическая роль серы и кислорода. Применение серы и ее соединений в медицине. Галогены, строение атомов. Важнейшие соединения, биологическая роль.
6. Железо, марганец, хром. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы). Биологическая роль, применение соединений в медицине. Строение атомов кальция и магния (электронные и электронно-графические формулы). Биологическая роль кальция и магния, применение их соединений в медицине. Важнейшие микроэлементы; понятие о микроэлементах. Co, Cu, Zn, их строение, биологическая роль.
7. Тяжелые металлы, их токсическое действие на организм.



8. Комплексные соединения. Классификация.

5. Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций.

Мультимедийная презентация, выполненная средствами программы Microsoft PowerPoint позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение с использованием мела и доски схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и полноцветными photographиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Мультимедийная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет значительно улучшить восприятие материала студентами. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы, подготовки к текущему, промежуточному и итоговому контролю - зачету.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

- Проведение экспресс-опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
- Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы (с оценкой).
- Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
- Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой).

Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела. Это занятия, контролирующие знания, умения и навыки.

При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента предполагает самостоятельную подготовку теоретических разделов и изучение методических материалов при подготовке к лабораторным работам, оформлении отчетов по проделанным лабораторным работам, теоретическую подготовку к контрольным работам в форме собеседования по вопросам раздела.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Химия биогенных элементов и их соединений» представлено методическими разработками кафедры неорганической и аналитической химии Ивановского государственного университета.

Для текущего контроля знаний используется контрольных задания по темам лабораторного практикума.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Система контроля по курсу включает: входной контроль (тест на знание студентом основ химии); текущий контроль и итоговый контроль по курсу – зачет.

Качество освоения студентом материала дисциплины оценивается на зачете, который проходит по смешанной устно-письменной форме.

Текущий контроль предполагает проведение проверочных контрольных работ, а также результаты выполнения лабораторного практикума. Перед каждой лабораторной работой ведется опрос-допуск к лабораторной работе. Студент обязан показать знания необходимого теоретического материала и методик выполнения работы. После каждой лабораторной работы студент пишет отчет и защищает его перед преподавателем.

В качестве итогового контроля используется традиционная система проведения зачета с оценкой по билету при устно-письменном индивидуальном опросе, которая включает вопросы разделов курса и практическое задание.

Допуск к зачету получают студенты, набравшие не менее 35 баллов. Ответ на зачете оценивается из расчета 40 баллов, которые суммируются с баллами, набранными за семестр (максимально 100 баллов). Студенты, набравшие более 55 баллов, получают зачет.

В соответствии с положением о рейтинге, студент имеет право получить зачёт без его сдачи по сумме рейтинговых баллов, набранных им по результатам контроля текущей успеваемости.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Биохимия: Учеб для вузов/Комов В.П., Шведова В.Н. – М.: Дрофа, 2004. 604с.
2. Прасада, М.Н.В. Микроэлементы в окружающей среде: биогеохимия, биотехнология и биоремедиация / под ред. М.Н.В. Прасада и др.; перевод с англ. Д.И. Башмакова, А.С. Лукаткина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 815 с.
3. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е издание, испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 768 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html>
4. Бабков, Т.И., Барабанова, В.П., Попков, М. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Т.И. Бабков, В.П. Барабанова, М. Попков. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 384 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785970429235.html>

Дополнительная литература:

1. Мусил, Я., Новакова, О., Кунц, К. Современная биохимия в схемах / Я. Мусил, О. Новакова, К. Кунц; перевод с англ. С.М. Аваеваевой, А.А. Байкова. – М.: Мир, 1981. – 214 с.
2. Чернов, Н.Н., Березов, Т.Т., Буробина С.С. Биохимия: руководство по практическим занятиям [Электронный ресурс] / Н.Н. Чернов, Т.Т. Березов, С.С. Буробина; под ред. Н.Н. Чернова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 240 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>
3. Белопухов, С.Л., Сюняев, Н.К., Тютюнькова, М.В. Химия окружающей среды: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова; под общ. ред. Белопухова С.Л. – М.: Проспект, 2016. – 226 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и Yandex Browser.

Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>

XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>.

www.biblioclub.ru

<http://lib.ivanovo.ac.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации (демонстрационное оборудование (модели, макеты, демонстрационные устройства; электронные пособия (презентации), печатные пособия (таблицы, схемы).



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент кафедры неорганической и аналитической химии, канд. хим. наук Дорофеева Ю.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры неорганической и аналитической химии

« 15 » мая 20 18 г., протокол № 10

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры неорганической и аналитической химии « ____ » ____ 20 ____ г., протокол № ____

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 29 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП


(подпись) Е. А. Борисова

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » ____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП

(подпись) / _____

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » ____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП

(подпись) / _____

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » ____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП

(подпись) / _____