

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-химического факультета


Минич А.С., д.б.н., профессор
«16» дека 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

БИОГЕННЫЕ И АБИОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Направление подготовки (специальность): 44.04.01 Педагогическое образование
код наименование

Направленность (профиль): Химическое образование

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» и учебными планами, утвержденными Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю): Химическое образование.

Дисциплина «Биогенные и абиогенные элементы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин на предыдущих уровнях образования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие общепрофессиональной компетенции: готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

Освоивший дисциплину должен

знать:

- основы химии биогенных элементов,
- топографию важнейших биогенных элементов в организме человека,
- биологическую роль s-, p- и d-элементов в организме и их применение в медицине;

уметь:

- доказательно обсуждать закономерности и механизмы протекания некоторых биологических процессов на основе законов физической химии,
- использовать информационные технологии для решения научных и профессиональных задач,
- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых, магистерской работ, в педагогической и исследовательской деятельности;

владеть:

- знаниями о современных методах анализа биогенных элементов,
- знаниями о наиболее опасных для человека элементах и их соединениях.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

3.1. Химические элементы в биосфере. Понятие о биосфере. Биогеохимическая теория В.И.Вернадского. Распространенность химических элементов в природе. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы в среде и в организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме. Биогенные элементы – связующее звено между живой и неживой природой. Круговорот углерода, азота, фосфора, кислорода и серы в биосфере.

3.2. Биологическая роль s-элементов. Биологическая роль важнейших s-элементов (H, Na, K, Mg, Ca). Источники поступления s-элементов в организм человека. Токсическое действие некоторых s-элементов (Sr, Ba). Лекарственные препараты на основе s-элементов.

3.3. Биологическая роль p-элементов. Содержание p-элементов в организме человека. Источники поступления p-элементов в организм человека. Биологическая роль важнейших p-элементов (C, N, P, O, S, Se, F, Cl, I). Токсическое действие некоторых p-элементов (Ti, N, As, Pb). Лекарственные препараты на основе p-элементов.

3.4. Биологическая роль d-элементов. Содержание d-элементов в организме человека. Источники поступления d-элементов в организм человека. Биологическая роль важнейших d-элементов (Mo, Mn, Fe, Co, Cu, Zn). Токсическое действие некоторых d-элементов (Cr, Cd, Hg). Лекарственные препараты на основе d-элементов.

3.5. Особенности живых организмов как объектов для термодинамических исследований. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Особенности высших форм движения материи и применимость начал термодинамики к живым организмам. Роль катализа в жизнедеятельности живых организмов. Роль электролитов в жизнедеятельности организмов. Кислотно-щелочное равновесие и буферные системы в организме человека. Роль гидролиза бионеорганических соединений в процессах жизнедеятельности. Связь между строением веществ и их физиологическим действием. Значение окислительно-восстановительных процессов в биологии и медицине.

3.6. Определение биогенных элементов. Методы анализа, применяемые в бионеорганической химии. Вещества, изолируемые из объектов минерализацией биологического материала, и их определение. Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой, и их определение. Методы нейтрализации экотоксикантов.

4. Трудоёмкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 4

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		3 семестр	
Лекции			
Лабораторные работы			
Практические занятия (Семинары)	57	57	
Самостоятельная работа	60	60	
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		тестирование	
Формы промежуточной аттестации	27	экзамен 27	
Итого часов	144	144	

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Химические элементы в биосфере	20		10		10
2	Биологическая роль s-элементов	18		8		10
3	Биологическая роль p-элементов	20		10		10
4	Биологическая роль d-элементов	20		10		10
5	Особенности живых	19		9		10

	организмов как объектов для термодинамических исследований					
6	Определение биогенных элементов	20		10		10
	Формы промежуточной аттестации (экзамен)	27				
	Итого:	144		57		60

4.1.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учеб. для вузов /Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др. М.: Высш. шк., 2000. 560 с.
2. Биккулова А.Т. Бионеорганическая химия. СПб, 2000.

5.2. Дополнительная литература

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую химию. М.: Высш. шк., 1989. 256 с.
2. Бондарев Л.Г. Микроэлементы – благо и зло. М.: Знание, 1984. 144 с.
3. Воробьева А.И., Медведев М.А., Волкотруб Л.П., Васильев Н.В. Атмосферные загрязнения Томска и их влияние на здоровье населения. Томск: ТГУ, 1992. 192 с.
4. Ивлев А.М. Биогеохимия. М.: Высш. шк., 1986. 127 с.
5. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек: Учеб. пособ. для студ. вузов. М.: Высш. шк., 1986. 415 с.
6. Терлецкий Е.Д. Металлы, которые всегда с тобой. М.: Знание, 1986. 144 с.
7. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев: Наукова думка, 1976. 144 с.
8. Хьюз М. Неорганическая химия биологических процессов. М.: Мир, 1983.
9. Неорганическая биохимия. В 2-х т./Ред.Эйхгорн М.: Мир, 1978.
10. Хухрянский В.Г., Цыганенко И.Я., Павленко И.В. Химия биогенных элементов. Киев: Вища шк., 1984.
11. Уильямс Д. Металлы жизни. М.: Мир, 1975.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press.** Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>
- 5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis.** Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
- 6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
- 7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических изданиях (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
- 8) **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>
- 9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- 10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
- 11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>
- 12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
- 13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Большая химическая лаборатория, ауд. №31 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, спектрофотометр, потенциостат, муфельная печь, аналитические весы, аквадистиллятор, прибор для определения серы, рН-метры, учебно-лабораторный комплекс «Химия», спектроколориметры, установки для титрования, ВЛЭ-510, микролаборатория для химических экспериментов, сушильные шкафы, вольтамперометрический анализатор, полярографы.
Лаборатория физико-химических методов анализа, ауд. №12 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрометры, спектрофотометры, центрифуги, полярографы, рефрактометры, вискозиметры, аналитические весы, перемешивающее устройство, компьютерная техника.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и на экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля.

Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий или рассматриваются кратко. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет кругозор обучающихся, повышает их эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из изучения предыдущих курсов и имеющих мировоззренческое значение.

7.1 План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, 60 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Химические элементы в биосфере	Макро- и микроэлементы в биосфере. Круговорот углерода в природе. Круговорот кислорода в природе. Круговорот азота в природе. Круговорот фосфора в природе. Круговорот серы в природе. Круговорот ртути в природе.	10	тестирование
2	Биологическая роль s-элементов	Возможность образования пероксидного и надпероксидного радикалов в организме человека. Биологическая роль ионов и соединений кальция и магния. Использование соединений щелочных металлов в качестве лекарственных препаратов.	10	тестирование

3	Биологическая роль p-элементов	Углерод - элемент номер один для живого организма. Токсичность белого фосфора. Соединения, в виде которых фтор входит в состав организма. Где в организме человека концентрируются соединения фтора. Где в организме человека концентрируется большая часть соединений йода. Токсическое действие соединений свинца.	10	тестирование
4	Биологическая роль d-элементов	Механизм токсического действия соединений меди, серебра и золота. Лекарства на основе d-элементов.	10	тестирование
5	Особенности живых организмов как объектов для термодинамических исследований	Металлоферменты и их роль в организме человека. Влияние ионов биометаллов и токсичных металлов на активность ферментов. Буферные системы живых организмов. Три основных типа биополимеров. Окислительно-восстановительные процессы в биологии и медицине. Антиоксидантные свойства биологически активных соединений.	10	тестирование
6	Определение биогенных элементов	Методы анализа, применяемые в бионеорганической химии. Методы нейтрализации экотоксикантов. Определение микроэлементов в продуктах питания.	10	тестирование

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль): Химическое образование.

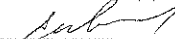
Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составила:

Князева Е.П., канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

Протокол № 10 от 26 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,

канд. техн. наук  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева