

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной работе

« 28 »  К.Е. Осетрин
2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОД.А.04 (1) ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ

Трудоёмкость (в зачетных единицах): 12

Шифр и наименование специальности: 02.00.01 Неорганическая химия

Профиль подготовки: послевузовское профессиональное образование (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника: кандидат химических наук

1. Цели изучения дисциплины (модуля): расширение знаний в области неорганической химии и развитие представлений о современной структуре Периодической системы химических элементов.

2. Задачи:

- дать представление об основных этапах развития Периодического закона,
- дать представление о развитии форм Периодической системы,
- дать представление о периодичности в химии непереходных и переходных элементов,
- дать представление о перспективах открытия сверхтяжелых элементов и предсказании их свойств.

3. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Периодическая система химических элементов» относится к разделу ОД.А.04. Дисциплины по выбору аспиранта.

4. Требования к уровню освоения программы.

- знать историю развития Периодического закона,
- знать принципы построения Периодической системы,
- знать закономерности изменения основных свойств элементов и их соединений по периодам и группам,
- использовать принцип аналогии в предсказании свойств химических элементов и их соединений.

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) 12 зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом)	Распределение по годам обучения (в соответствии с учебным планом) (час)			
		1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения	4 год обучения
Аудиторные занятия	24			24	
Лекции	12			12	
Практические занятия	12			12	
Семинары					
Лабораторные работы					
Другие виды аудиторных работ					
Другие виды работ					
Самостоятельная работа	408			408	
Реферат					
Расчётно-графические работы					
Формы текущего контроля					
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	Зачет			Зачет	

5. Содержание учебной дисциплины (модуля).

5.1. Разделы учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)			
		лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	самостоятельная работа
1	Происхождение и распространенность химических элементов.	2	2		68
2	Периодический закон Д. И. Менделеева.	2	2		68
3	Периодическая система как форма выражения Периодического закона.	2	2		68
4	Закономерности изменения свойств атомов, химических элементов и их соединений.	2	2		68
5	Получение и свойства сверхтяжелых элементов.	2	2		68
6	Нижняя и верхняя границы Периодической системы химических элементов.	2	2		68

5.2. Содержание разделов дисциплины (модуля)

5.2.1. Происхождение и распространенность химических элементов. Теории происхождения элементов. Первичные и вторичные химические элементы. Причины устойчивости тория и урана. Распространенность химических элементов. Содержание элементов в земной коре. Химический состав планет Солнечной системы. Химический состав звезд.

5.2.2. Периодический закон Д. И. Менделеева. История развития учения о периодичности: Ю. Л. Мейер, А. Шанкуртуа, Дж. Ньюлендс, В. Одлинг, Г. Хинрикс, Д.И. Менделеев, Г. Мозли. Предсказание химических элементов и их свойств. Периодический закон Д. И. Менделеева с точки зрения современных представлений о строении атома. Формулировки периодического закона. Развитие идей Менделеева в современной неорганической химии.

5.2.3. Периодическая система как форма выражения Периодического закона. Формы периодической системы химических элементов. Работы Е. Мазурса, В. Григоровича, В. Гладышева. Современная форма периодической системы химических элементов, предложенная ИЮПАК.

5.2.4. Закономерности изменения свойств атомов, химических элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, орбитальные, ковалентные, ионные, металлические радиусы. Релятивистские эффекты в химии тяжелых атомов. Степени окисления d-элементов. Производные химических элементов в аномально низких и высоких степенях окисления. Аналогия свойств благородных газов и ртути, выявленная на основе современной матрицы ПС. Закономерности изменения свойств гидридов химических элементов. Закономерности изменения свойств оксидов химических элементов. Химия отрицательных ионов. Закономерности изменения свойств лантаноидов и актиноидов. Взаимосвязь реакционной способности элементов и их строения.

5.2.5. Получение и свойства сверхтяжелых элементов. Открытие сверхтяжелых элементов, методы их обнаружения, проблемы стабильности.

5.2.6. Нижняя и верхняя границы Периодической системы химических элементов. Нижняя граница периодической системы. Эволюция проблемы верхней границы периодической системы. Верхняя граница естественного ряда элементов. Искусственная верхняя граница периодической системы.

5.3. Лабораторный практикум не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов : учебник для вузов / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб.- М. : Изд. центр «Академия», 2011. – 365 с.
2. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1 : учебник для вузов / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 348 с.
3. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн.2 : учебник для вузов / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 399 с.
4. Тамм, М. Е. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии : учебник для студ. высш. учеб. заведений / М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2004. - 240 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Гринвуд, Н. Химия элементов. В 2 т. Т.1 : лучший зарубежный учебник / Н. Гринвуд, А. Эрншо. - Пер. с англ. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 607 с.
2. Гринвуд, Н. Химия элементов. В 2 т. Т.2 : лучший зарубежный учебник / Н. Гринвуд, А. Эрншо. - Пер. с англ.- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 670 с.
3. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский.- М.: Академия, 2008.- 382 с.
4. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. - 4-е изд., стереотип. - М. : Химия, 2000. – 588 с.
5. Пивоваров, Ю. П. Радиационная экология : учебное пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - М. : Академия, 2004. - 240 с.
6. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Я. А. Угай. - Изд. 3-е, испр. - М. : Высшая школа, 2002. - 527 с.
7. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2-х т. Т. 1. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ. - М. : Мир, 2002. - 540 с.

8. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2-х т. Т. 2. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ. - М. : Мир, 2002. - 528 с.
9. Химия и периодическая таблица / К. Сайто [и др.] ; под ред. К. Сайто. - М. : Мир, 1982. - 320 с.
10. Хьюи, Дж. Неорганическая химия, Строение вещества и реакционная способность / Дж. Хьюи; под ред. Б. Д. Степина, Р.А. Лидина. - М. : Химия, 1987. - 696 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

- <http://nano.msu.ru/education>
- <http://top.msu.ru>
- <http://www.chem.msu.su/>
- <http://www.chem.km.ru/>
- <http://www.chem2000.ru/2/tabli.html>
- <http://rushim.ru/books/books.htm>
- <http://www.chemport.ru>
- www.himikatus.ru/
- <http://experiment.edu.ru>
- <http://www.chem.tut.ru/>
- <http://www.rushim.ru>
- <http://www.ximicat.com>
- chemistry-chemists.com/Video.html
- <http://www.alhimikov.net/video/neorganika/menu.html>

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля): мультимедийные средства.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации (материалы) преподавателю:

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, рецензирования аспирантами работ друг друга, оппонирования аспирантами рефератов, экспертных оценок группами аспирантов совместно с преподавателями и работодателями, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, работы аспирантских исследовательских групп, вузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

7.2. Методические рекомендации для аспирантов: Для освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов (5.2.) и перечнем вопросов, которые аспиранты должны будут подготовить самостоятельно (8.2), написать реферат по одной из предлагаемых тем (8.1), выбрать тему (8.3) совместно с другими аспирантами, обучающимися по специальности «Неорганическая химия», и принять участие в дискуссии. Перечень вопросов для промежуточной аттестации представлен в разделе 8.5.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):

1. Распространенность изотопов.

2. Химические элементы в метеоритах.
3. Химический состав Земли.
4. Распространенность химических элементов в космических лучах.
5. Радиоактивность и периодическая система элементов.
6. Предсказание и открытие нейтрона.
7. Классификация и свойства элементарных частиц.
8. Естественные радиоактивные элементы.
9. Искусственные радиоактивные элементы.
10. Радионуклиды в атмосфере. Радон и продукты его распада. Углерод-14. Бериллий-7 и 9, искусственные радионуклиды в атмосфере.
11. Открытие электрона.
12. Менделеевские формы периодической системы элементов.
13. Эволюция периодической системы элементов.
14. Термоядерные реакции.
15. Методы открытия элементов.
16. Открытие инертных газов и периодическая система химических элементов.
17. Искусственная радиоактивность.
18. Технеций, прометий.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

1. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
2. Классификация радиоактивных элементов.
3. Естественные радиоактивные элементы.
4. Искусственные радиоактивные элементы.
5. Причины устойчивости радиоактивных элементов.
6. Магические числа.
7. Химический состав планет Солнечной системы.
8. Химический состав звезд.
9. Аналогия свойств благородных газов и ртути, выявленная на основе современной матрицы ПС.
10. Объяснение уникальных свойств ртути (температуры фазовых переходов).

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:

1. Космос и химия.
2. Водородный цикл.
3. Химические элементы Мирового океана. Возможность их получения.
4. В поисках «островов стабильности» сверхтяжелых элементов.
5. Для чего нужно синтезировать сверхтяжелые элементы?
6. Строение веществ и реакционная способность.

8.4. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену, зачету):

1. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
2. Классификация радиоактивных элементов.
3. Естественные радиоактивные элементы.
4. Искусственные радиоактивные элементы.
5. Причины устойчивости радиоактивных элементов.
6. Магические числа.
7. Теории происхождения элементов.
8. Первичные и вторичные химические элементы.
9. Причины устойчивости тория и урана.

10. Содержание элементов в земной коре
11. Химический состав планет Солнечной системы.
12. Химический состав звезд.
13. Периодический закон Д. И. Менделеева с точки зрения современных представлений о строении атома. Формулировки периодического закона.
14. Формы периодической системы химических элементов. Работы Е. Мазурса, В. Григоровича, В. Гладышева. Современная форма периодической системы химических элементов, предложенная ИЮПАК.
15. Закономерности изменения энергий ионизации, сродства к электрону, орбитальных, ковалентных, ионных, металлических радиусов р-элементов.
16. Закономерности изменения энергий ионизации, сродства к электрону, орбитальных, ковалентных, ионных, металлических радиусов d-элементов.
17. Закономерности изменения энергий ионизации, сродства к электрону, орбитальных, ковалентных, ионных, металлических радиусов f-элементов.
18. Релятивистские эффекты в химии тяжелых атомов.
19. Закономерности изменения свойств гидридов химических элементов.
20. Закономерности изменения свойств оксидов химических элементов.
21. Закономерности изменения свойств лантаноидов.
22. Закономерности изменения свойств актиноидов.

8.5. *Формы контроля самостоятельной работы.*

Формами контроля самостоятельной работы являются: тестовые задания, рефераты, портфолио, контрольные работы.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом и:

«Номенклатурой специальностей научных работников», утвержденной приказом Минобразования РФ №59 от 25.02.2009 г.;

Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) Приказ Минобрнауки России от 16 марта 2011 года № 1365 (зарегистрирован Минюстом РФ 10.05.2011, регистрационный № 20 700);

Инструктивным письмом Минобрнауки РФ от 22.06.2011 № ИБ-733/12 «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования;

Приказом Минобрнауки России от 12.08.2011 № 2202 «Об утверждении Перечня специальностей научных работников технических и естественных отраслей наук, срок обучения по которым в аспирантуре(адъюнктуре) государственных и муниципальных образовательных учреждений высшего профессионального образования, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций может составлять четыре года в очной форме, пять лет в заочной форме»;


Программами для подготовки к сдаче кандидатских экзаменов, утвержденными приказом Минобразования РФ за № 274 от 08.10.2007 г.;

Паспортом специальностей научных работников (в редакции от 18.01.2011 года).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:

д.х.н., профессор кафедры неорганической химии  Ковалева С.В.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры неорганической химии
протокол № 10 от 14.06 2012 года.

Зав. кафедрой  Ковалева С.В.
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией биолого-химического факультета/ института
протокол № 3 от 14.06 2012 года.

Председатель методической комиссии  Князева Е.П.
(подпись)

Согласовано:


Декан факультета/директор института  Дырин В.А.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ОД.А.04 (1)
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ на
2013/2014 учебный год

В программе учебной дисциплины изменений нет

Программа утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

протокол № 1 от «02» 09 2013 года.
Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии  О.Х. Полещук

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ОД.А.04 (1) Периодическая система химических элементов на 2014/2015 учебный год

В программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

Дополнить пункт 6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины программы следующими электронными ресурсами библиотеки ТГПУ:

- 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. <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. <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. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <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. <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. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
- 7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических изданий (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. 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. <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/>

Программа утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

протокол № 1 от «29» 08 2014 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии



О.Х. Полещук