

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
(университет «Дубна»)



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

С.В. Моржухина

«14» 01 2013 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиохимия»

(наименование дисциплины)

по направлению (специальности)

020100.62 Химия

(№, наименование направления, специальности)

Форма обучения: очная

Уровень подготовки: бакалавр

Курс (семестр): 4 курс, 7 семестр

г. Дубна, 2013г.

Автор программы: кандидат химических наук, доцент Д.В. Философов
кафедра химии, новых технологий и материалов Д.В. Философов
(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки

020100.62«Химия»:

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии, новых технологий и материалов

Протокол заседания № 16 от « 11 » 01 2013 г.

Заведующий кафедрой А /С.В. Моржухина /

Эксперт: К.Х.Н. Ютландов У.А., ОЦЯИ, Д.Э.Т. конс. дирекции, д.ф.т.
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Ю.В. секретарь МП (Секретариат) Денис И.В.

ОДОБРЕНО
декан факультета

А.С. Деникин
(подпись) (ФИО)

« 14 » 01 2013 г.

Руководитель библиотечной системы В.Г. Черепанова
(подпись) (ФИО)

1. Цели освоения дисциплины

Познакомить бакалавра с основами и практическими приложениями радиохимии; научить ориентироваться в них; привить навыки решения химических задач с использованием метода радиоактивных индикаторов.

Задачи дисциплины:

- Познакомить бакалавров с содержанием предмета радиохимии, ее методами, а также с основами использования метода радиоактивных индикаторов в химических, физических, биологических исследованиях.
- Дать сведения о ядерной физике, методам измерений ионизирующих излучений, дозиметрии, а также о биологических и физических аспектах защиты от ионизирующих излучений, необходимых для постановки и решения радиохимических задач.
- Дать представления о ядерных топливных циклах, проблемах захоронения радиоактивных отходов.
- Познакомить с методами физики сверхтонких взаимодействий, использующих «ядерные метки» при изучении свойств вещества.
- Заложить фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях радиохимии.
- Сформировать у студентов систему знаний и навыков, необходимых для решения химических задач с использованием метода радиоактивных индикаторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Курс опирается на знания бакалавров, приобретенные при изучении основ аналитической химии, физических методов исследования, физики и обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области современных методов химического анализа. Является обязательной дисциплиной профессионального цикла БЗ.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины «Радиохимия»:

- Неорганическая химия;
- Физика;
- Органическая химия.

Изучение дисциплины «Радиохимия» дает основу для изучения как последующих курсов химического профиля:

- Общая геохимия;
- Общая геохимия и космохимия;
- Термодинамика природных и техногенных систем.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Радиохимия»:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Радиохимия».

а) общекультурные

ОК-5 - умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

ОК-6- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОК-11 - владеет развитой письменной и устной коммуникацией, включая иноязычную культуру;

ОК-14 - умеет работать в коллективе, готов к сотрудничеству с коллегами, способен к разрешению конфликтов и социальной адаптации;

б) профессиональные:

ПК-2 владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии);

ПК-3 способен применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;

ПК-14 - способен в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности

знание:

<i>Результат обучения</i>	<i>компетенция</i>	<i>Образовательна</i>	<i>Форма</i>
---------------------------	--------------------	-----------------------	--------------

		я технология	контроля
Получают знания о радиохимии, ее методах	ОК-5 ОК-11 ПК-1	Л1-Л11, С1-С11	Защита дом. задания реферат, экзамен
Уметь решать химические задачи с использованием метода радиоактивных индикаторов	ОК-5 ОК-11 ОК-14 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л10, С10	Защита дом. задания экзамен
Знать методы измерений ионизирующих излучений, дозиметрии	ОК-5 ОК-11 ОК-14 ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л4, Л7, Л11, С4, С7, С11	Защита дом. задания экзамен
Знать биологические и физические аспекты защиты от ионизирующих излучений	ОК-6 ОК-14 ПК-2	Л1, Л3, Л4, Л6, Л7, Л11, С1, С3, С4, С6, С7, С11	Защита дом. задания экзамен
Получать навыки расчета количественных соотношений при радиоактивном распаде, ядерных реакциях, химических равновесий с радиоактивными элементами	ОК-5 ОК-11 ПК-1 ПК-2	Л1-Л4, Л6, Л10, С1-С4, С6, С10	Защита дом. задания экзамен

умения:

Результат обучения	компетенция	Образовательная технология	Форма контроля
Демонстрировать уверенность в себе.	ОК-13 ОК-11 ОК-14 ОК-20	Реферат, С1-С11	Защита дом. задания Экзамен,
Демонстрировать способность устного и письменного выражения мыслей на русском языке	ОК-5 ОК-11 ОК-20	Реферат, С1-С11	Защита дом. задания Экзамен
Демонстрировать умение находить информацию из различных источников	ОК-10 ОК-12	Реферат, С1-С11	Защита дом. задания Экзамен
Уметь адаптировать достижения радиохимии для решения поставленных задач.	ОК-5 ОК-11 ПК-2 ПК-3		Экзамен
Представлять место радиохимии и ее методов в ряду других химических дисциплин	ПК-2 ПК-3	Л1, реферат	Экзамен

4. Структура и содержание дисциплины «Радиохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет ...зачетных единиц .. часов, из них .. часов аудиторной нагрузки.

<i>Вид занятий</i>	Всего часов
Общая трудоемкость	108
Аудиторные занятия:	72
Лекции	36
Практические занятия (ПЗ)	36
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа:	18
Расчетно-графические работы	
Реферат	
Вид итогового контроля	Экзамен 18

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная раб. студ.
1.	Предмет и задачи радиохимии. Содержание дисциплины. История развития радиохимии. Атомные ядра. Типы радиоактивного распада	контрольное задание	2	2		1
2.	Законы радиоактивного распада. Естественная и природная радиоактивность. Ядерные реакции.	контрольное задание	2	2		1
3.	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Изотопный обмен	контрольное задание	2	2		1

4.	Химические эффекты взаимодействия излучения с веществом (радиационная химия). Методы измерения и регистрации излучений. Установки. Аппаратура	контрольное задание	2	2		1
5.	Химия «горячих атомов». Взаимодействие нейтронов с веществом, методы регистрации нейтронов	контрольное задание	2	2		1
6.	Методы радиохимии	контрольное задание	2	2		1
7.	Химия радиоактивных элементов	Реферат	2	2		3
8.	Химия радиоактивных элементов (Th, Pa, U, Np, Pu, Am).	контрольное задание	2	2		1
9.	Химия радиоактивных элементов (Ac, Ra, Fr, Rn, At, Po).	контрольное задание	2	2		1
10.	Синтез и свойства сверхтяжелых элементов. Биологические последствия облучения. Радиозэкология. Применение радионуклидов в медицине	контрольное задание	2	2		1
11.	Метод радиоактивных индикаторов.	контрольное задание	2	2		1
12.	Методы физики сверхтонких взаимодействий.	контрольное задание	2	2		1
13.	Ядерная энергия.. Основа – цепная реакция деления. ЯТЦ. Ядерный реактор. Ядерная безопасность.	контрольное задание	2	2		1
14.	Получение ядерного топлива. Переработка ядерного топлива.	контрольное задание	2	2		1
15.	Технологии Ядерные отходы. Типы, проблемы переработки и хранения	Обзор рефератов	2	2		1
16.	Синтез меченных радиоактивными изотопами соединений Изготовление спектрометрических источников.	Обзор рефератов	2	2		1
17.	Радиозэкология	Обзор рефератов	4	4		1
	Экзамен					

5. Образовательные технологии

В учебном процессе, помимо чтения лекций, которые составляют 30% аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы (обсуждение отдельных разделов дисциплины). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практическом занятии;
- решение практических задач и заданий на практическом занятии.

активные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Проблемная технология, компьютерные презентации	5 %, 95 %
	ПР	Работа по индивидуальному заданию, контрольные работы, подготовка к семинарским занятиям	30 %

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, таблица радиоактивного распада и ряд других справочных таблиц.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Семинарские занятия призваны закрепить теоретические знания студентов и познакомить их с методами решения конкретных задач, возникающих при практическом применении знаний.

№	Тема семинарского задания
С1	Работа с таблицей элементов и картой нуклидов.
С2	Расчетные задачи на радиоактивные равновесия. Расчеты балансов ядерных реакций
С3	Расчетные задачи на изотопный обмен
С4	Расчетные задачи на поглощение излучения в веществе. Ознакомление со схемами детектирующих устройств.
С5	Расчетные задачи на равновесие при разделениях. Ознакомление со схемами выделения радионуклидов из мишеней.
С6	Ознакомление со схемами получения и исследования свойств радиоактивных элементов. Ознакомление с установками получения сверхтяжелых элементов.
С7	Расчетные задачи на дозиметрию.

C8	Ознакомление с установкой по исследованию возмущенных угловых корреляций.
C9	Ознакомление со схемами ядерных топливных циклов.
C10	Расчетные задачи на химические равновесия и кинетику.
C11	Ознакомление с нормативными документами по радиационной безопасности.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вид контроля	Форма учебной работы
Текущий	Домашние работы
Обобщающий	Контрольные работы
	Домашние практические работы
	Коллоквиум
Итоговый	Устный экзамен

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Дайте определению понятию радиоактивность.
2. Что такое радиоактивный изотоп?
3. Что такое радиоактивный элемент?
4. Капельная модель ядра.
5. Закон радиоактивного распада.
6. Виды радиоактивного распада.
7. Какова формула ослабления прохождения гамма излучения в веществе?
8. Что такое сечение поглощения ядерных частиц..
9. Какие законы соблюдаются при ядерных реакциях..
10. Что такое вековое равновесие.
11. Что такое постоянная радиоактивного распада.
12. Дефект массы.
13. Как связана активность и количество вещества.
14. Дайте определение изотопного обмена.
15. Чему обычно равна константа изотопного обмена?
16. К чему сводится первичное взаимодействие излучения с веществом?
17. Дайте понятие поглощенной дозы.
18. К чему приводит ионизация при взаимодействии излучения с веществом?
19. Перечислите основные источники систематических погрешностей анализа
20. Приведите основные продукты радиоллиза воды.
21. Радиоллиз органических соединений.
22. Различие воздействия ионизирующего излучения на жидкости и твердые тела..
23. На чем основывается регистрация заряженных частиц.
24. На чем основывается регистрация гамма-квантов..
25. На чем основывается регистрация нейтронов.
26. Принцип действия пропорционального счетчика.
27. Принцип действия пропорционального полупроводникового детектора.
28. Что такое фотоэлектронный умножитель?

29. Что такое «горячий атом»?
30. Удельная активность вещества.
31. Что такое флюенс?
32. Почему в результате ядерных превращений дочерний атом может оказаться в высокоионизированном состоянии?
33. Чем ограничена величина активности при наработке радиоактивных изотопов.?
34. Какие методы используют при выделении радиоактивных изотопов?.
35. Что такое экстракция?
36. В чем сущность хроматографии?
37. Что такое термохроматография?
38. Ионный обмен.
39. Что такое соосаждение?
40. Приведите радиоактивный элемент с наименьшим зарядом ядра?
41. Чьим аналогом является астат?
42. Что такое f-элемент?
43. Наиболее характерное различие актиноидов и лантаноидов.
44. Валентные состояния урана.
45. Валентные состояния тория.
46. Валентные состояния нептуния.
47. Валентные состояния плутония.
48. Почему в жилых помещениях есть радон?
49. Чьим аналогом является радий?
50. Что такое природные радиоактивные семейства?
51. Почему полоний проявляет металлические свойства?
52. Какой элемент открыт в Дубне?
53. Как сказывается фактор времени при изучении свойств сверхтяжелых элементов?
54. Чем определяется элемент?
55. Почему радиоактивное излучение может быть вредным для человека?
56. Что такое эквивалентная доза?
57. Назовите фазы развития лучевого поражения.
57. Для чего применяют радионуклиды в ядерной медицине?.
58. Чем полезны позитронные излучатели в ядерной медицине?
59. Что изучает физика сверхтонких взаимодействий?
61. .Что такое эффект Мессбауэра.
62. К чему чувствителен метод возмущенных угловых корреляций в жидкости.
63. Что такое ТВЭЛ?
64. Специфика работы с отработанным ядерным топливом.
65. Что такое реактор размножитель?
66. Как обогащают изотопы?
67. На каких изотопах может работать ядерный реактор?
69. Что такое закрытый ядерный топливный цикл?
70. С чем связаны основные проблемы ядерной энергетики?
71. Что такое меченное соединение?.
72. Чем удобен метод радиоактивных индикаторов?
73. Как влияет радиоактивный распад при равновесиях в методе радиоактивных индикаторов?
74. Какие основные природные радиоактивные изотопы влияют на экологическую обстановку «вблизи» человека?
75. Какие основные техногенные радионуклиды изотопы влияют на экологическую обстановку «вблизи» человека?
76. Как радионуклиды попадают в пищу?

Примерная тематика рефератов:

- 1.Радиохимия тория.
- 2.Радиохимия урана.
- 3.Радиоактивные семейства.
- 4.Радиохимия радия и радона
- 5.Сравнение свойств лантаноидов и актиноидов.
- 6.Природные и техногенные факторы облучения человека

Задания и вопросы на экзамене:

Вид аттестации – экзамен.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Виды радиоактивного распада.
2. Деление ядер, причина, энергетический и нуклонные балансы, роль.
3. Закон радиоактивного распада, связь с количеством вещества.
4. Капельная модель ядра. Оболочечная модель ядра.
5. Нарботка радионуклидов на реакторе.
6. Нарботка радионуклидов на ускорителе.
7. Изотопный обмен.
8. Взаимодействие гамма-квантов с веществом.
9. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц и электронов с веществом.
10. Взаимодействие нейтронов с веществом.
11. Радиоллиз воды
12. Радиоллиз органических соединений.
13. Методы регистрации ионизирующего излучения
14. Методы разделения элементов.
15. Метод радиоактивных индикаторов.
16. Радиоэкология.
17. Методы сверхтонких взаимодействий использующие радиоактивную метку.
18. Общие черты химия актиноидов, различия.
19. Химия тория.
20. Химия плутония.
21. Химия урана.
22. Природные радиоактивные семейства.
23. Ядерные топливные циклы.
24. Применение радионуклидов в ядерной медицине.
25. Дозиметрия ионизирующего излучения, влияние излучения на живые организмы.

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 5

Предмет «Радиохимия»

Направление бакалавриата

«Химия»

1. Нарботка радионуклидов на реакторе.
2. Методы сверхтонких взаимодействий использующие радиоактивную метку.

“24” декабря 2010 г.

Зав. кафедрой _____ С.В. Моржухина

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. Ан.Н.Несмеянов. Радиохимия, М., Химия, 1972. 592 с
2. Радиохимия : Учебник и практикум для академического бакалавриата. Т.1 : Фундаментальная радиохимия / Бекман Игорь Николаевич ; МГУ им.М.В.Ломоносова. - М. : Юрайт, 2014. - 473с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Рек.лит.:с.468.- Предм.указ.:с.469. - ISBN 9785991641463.

Дополнительная литература

1. А.Н.Мурин. Физические основы радиохимии. М., Высшая школа, 1971

Интернет Ресурс

1. Лекции проф. И.Н. Бекмана. <http://profbeckman.narod.ru/RH0.htm>

ЭБС и БД на основе лицензионных соглашений с университетом Дубна

Журналы Американского химического общества (ACS)

Электронная библиотека диссертаций РГБ

Elibrary.ru. Научная электронная библиотека (РУНЭБ)

Royal Society of Chemistry

Наукометрические и реферативные базы данных

SCIENCE INDEX на основе данных РИНЦ

Scopus

Web of Science

Электронно-библиотечные системы

ЭБС "КнигаФонд"

ЭБС "Лань"

ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

ЭБС НЭЛБУК

ЭБС Znanium.com

Журналы, газеты on-line

Вестник Московского университета. Сер.2. Химия

Вестник Московской государственной академии тонкой химической технологии им.М.В.Ломоносова

Российский химический журнал

Успехи химии

Библиографические базы данных

Базы данных ИНИОН

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)

Российские библиотеки

1. Российская Государственная Библиотека (РГБ)
2. Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург
3. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН)
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)
5. Научно-техническая библиотека ОИЯИ
6. Научная библиотека МГУ им. М. В. Ломоносова
7. Библиотека университета «Дубна

8. Технические и электронные средства обучения

В ходе изучения курса предусмотрено использование презентаций выполненных в программе PowerPoint.

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук
Кафедра химии, новых технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебно-методической
и научной работе

_____/С.В. Моржухина/



« 22 » 09 2015 г.

**Лист изменений и дополнений в рабочую программу
дисциплины «Радиохимия»**

В рабочую программу дисциплины «Радиохимия» по направлению подготовки
04.03.01 Химия, направленность (профиль) программы – Физическая химия, вносятся
следующие изменения:

Новая редакция разделов:

4. Структура и содержание дисциплины «Радиохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов, из них ..
68 часов аудиторной нагрузки.

<i>Вид занятий</i>	Всего часов
Общая трудоемкость	108
Аудиторные занятия:	52
Лекции	34
Практические занятия (ПЗ)	18
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа:	29
Расчетно-графические работы	
Реферат	
Вид итогового контроля	Экзамен
	27

4.1. Структура преподавания дисциплины

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п / п	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная раб студ.
1.	Предмет и задачи радиохимии. Содержание дисциплины. История развития радиохимии. Атомные ядра. Типы радиоактивного распада	контрольное задание	2	1		1
2.	Законы радиоактивного распада. Естественная и природная радиоактивность. Ядерные реакции.	контрольное задание	2	1		1
3.	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Изотопный обмен	контрольное задание	2	1		1
4.	Химические эффекты взаимодействия излучения с веществом (радиационная химия). Методы измерения и регистрации излучений. Установки. Аппаратура	контрольное задание	2	1		1
5.	Химия «горячих атомов». Взаимодействие нейтронов с веществом, методы регистрации нейтронов	контрольное задание	2	1		1
6.	Методы радиохимии	контрольное задание	2	1		2
7.	Химия радиоактивных элементов	Реферат	2	1		2
8.	Химия радиоактивных элементов (Th, Pa, U, Np, Pu, Am).	контрольное задание	2	1		2
9.	Химия радиоактивных элементов (Ac, Ra, Fr, Rn, At, Po).	контрольное задание	2	1		2
10.	Синтез и свойства сверхтяжелых элементов. Биологические последствия облучения. Радиоэкология. Применение радионуклидов в медицине	контрольное задание	2	1		2
11.	Метод радиоактивных индикаторов.	контрольное задание	2	1		2
12.	Методы физики сверхтонких взаимодействий.	контрольное задание	2	1		2

13.	Ядерная энергия.. Основа –цепная реакция деления. ЯТЦ. Ядерный реактор. Ядерная безопасность.	контрольное задание	2	1		2
14.	Получение ядерного топлива. Переработка ядерного топлива.	контрольное задание	2	1		2
15.	Технологии Ядерные отходы. Типы, проблемы переработки и хранения	Обзор рефератов	2	1		2
16.	Синтез меченных радиоактивными изотопами соединений Изготовление спектрометрических источников.	Обзор рефератов	2	1		2
17.	Радиоэкология	Обзор рефератов	2	2		2
	Экзамен					2

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен иметь следующие компетенции:

ПК-2- владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий.

ПК-4: способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

ПК-7- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

На основании приказа ректора Государственного университета «Дубна» № 1400 от 20.04. 2015 г.. (приложение № 1 к настоящему листу изменений) установлено соответствие компетенций по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (уровень бакалавриата) и образовательной программы по направлению подготовки 020100.62 «Химия» (уровень бакалавриата)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. **Ободовский И.М.** Физические основы радиационных технологий / Ободовский Илья Михайлович. - Долгопрудный : Интеллект, 2014. - 352с. : ил. - Список лит.:с.339. - ISBN 978-5-91559-172-0.
2. **Ободовский И.М.** Радиационные технологии. Применения в лабораторных исследованиях, промышленности и медицине / Ободовский Илья Михайлович. - Долгопрудный : Интеллект, 2015. - 296с. : ил. - Лит.:с.276. - ISBN 978-5-91559-180-5.

Дополнительная литература

1. А.Н.Мурин. Физические основы радиохимии. М., Высшая школа, 1971
2. Ан.Н.Несмеянов. Радиохимия, М., Химия, 1972. 592 с
3. Бекман И.Н. Радиохимия: Учебник и практикум для академического бакалавриата. Т.1: Фундаментальная радиохимия / Бекман Игорь Николаевич; МГУ им.М.В.Ломоносова. - М.: Юрайт, 2014. - 473с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Рек.лит.:с.468.- Предм.указ.:с.469. - ISBN 9785991641463.
4. Бекман И.Н. Радиохимия: Учебник и практикум для академического бакалавриата. Т.2 : Прикладная радиохимия и радиационная безопасность / Бекман Игорь Николаевич; МГУ им.М.В.Ломоносова. - М.: Юрайт, 2014. - 386с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Предм.указ.:с.382.-Рек.лит.:с.386. - ISBN 9785991641470.
5. Игнатов П.А. Радиоэкология и проблемы радиационной безопасности: Учебное пособие / Игнатов Петр Алексеевич, Верчеба Александр Александрович; Рец. Е.Н.Камнев. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010. - 256с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.список:с.241. - ISBN 9785903826315.
6. Ободовский И.М. Основы радиационной и химической безопасности / Ободовский Илья Михайлович. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 300с. - Лит.:с.282. - ISBN 9785915591485.

- 8 С.Н.Дмитриев, Н.Г. Зайцева, А.В. Очкин. Радионуклиды для ядерной медицины и экологии: учебное пособие. - Дубна: ОИЯИ, 2001. - 103 с.
- 9 Черняев А.П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом / Черняев А.П. - М.: Физматлит, 2004.
- 10 Изотопы: свойства, получение, применение. Т.1 / Под ред. В.Ю.Баранова. - М.: Физматлит, 2005.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Московская область

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования Московской области
Международный университет природы, общества и человека
"Дубна"

«20» 04 2015 г.

ПРИКАЗ

№ 1400

Об установлении соответствия
компетенций по направлению подготовки
«Химия» (уровень подготовка бакалавров)

В целях установления соответствия между перечнями компетенций федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и федерального государственного образовательного стандарта высшего образования,

ПРИКАЗЫВАЮ:

Установить соответствие компетенций по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), и образовательной программой государственного университета «Дубна» по направлению подготовки 020100 Химия (уровень бакалавриата), реализация которой начата до вступления в силу указанной редакции образовательного стандарта согласно приложению.

Ректор



Д.В. Фурсаев

Разослано: в дело, кафедра химии, новых технологий и материалов, проректор по учебно-методической и научной работе.

Проректор по учебно-методической
и научной работе



С.В. Моржухина

**Таблица соответствия компетенций ФГОС ВПО (2010) и ФГОС ВО (2015)
по образовательной программе**
Химия, направленность – Физическая химия

направления подготовки

04.03.01. Химия

ФГОС ВО (2015)		ФГОС ВПО (2010)	
код компетенции	формулировка компетенции	код компетенции	формулировка компетенции
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК-2	способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
		ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	ОК-1	способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества
		ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-4	понимает и соблюдает базовые ценности культуры, обладает гражданственностью и гуманиз-

			мом
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК-5	умеет логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
		ОК-11	владеет развитой письменной и устной коммуникацией, включая иноязычную культуру
		ОК-12	владеет одним из иностранных языков (преимущественно английским) на уровне чтения научной литературы и навыков разговорной речи
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-4	понимает и соблюдает базовые ценности культуры, обладает гражданственностью и гуманизмом
		ОК-13	настойчив в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей
		ОК-14	умеет работать в коллективе, готов к сотрудничеству с коллегами, способен к разрешению конфликтов и социальной адаптации
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК-15	способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей
		ПК-10	понимает принципы построения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях
		ПК-11	владеет методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ
		ПК-12	имеет опыт педагогической деятельности и знаком с основами управления процессом обучения в общеобразовательных учреждениях
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-16	владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укреп-

		ОК-17	ления здоровья готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-18	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ПК-1	понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности
		ПК-2	владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии)
		ПК-5	представляет основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат
ОПК-2	владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	ПК-4	владеет навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций
		ПК-6	владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химически

			экспериментов
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОК-6	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ОК-7	умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности
		ОК-8	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
		ОК-9	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
		ОК-10	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОПК-5	способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	ПК-3	способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных
ОПК-6	знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	ОК-18	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
		ПК-9	владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способно-

			стью проводить оценку возможных рисков
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская			
ПК-1	способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	ПК-4	владеет навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций
		ПК-6	владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов
ПК-2	владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-7	имеет опыт работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов
ПК-3	владением системой фундаментальных химических понятий	ПК-2	владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии)
ПК-4	способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ОК-6	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-5	способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	ОК-7	умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности
		ОК-9	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
		ОК-10	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

			ПК-3 способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов
ПК-6	владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	ОК-5	умеет логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов
ПК-7	владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	ОК-18	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
		ПК-9	владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков
КОМПЕТЕНЦИИ, УСТАНОВЛЕННЫЕ УНИВЕРСИТЕТОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНО К ФГОС			