

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ А.Л. Толстик

13.10.2014

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-0668/р.

ХИМИЯ XXI ВЕКА

Учебная программа для специальности

1-31 05 01

Химия (по направлениям), направления

1-31 05 01-02

Химия (научно-педагогическая деятельность)

Факультет _____ химический

(название факультета)

Кафедра _____ общей химии и методики преподавания химии

(название кафедры)

Курс (курсы) _____ четвертый, пятый

Семестр (семестры) _____ 8, 9

Лекции _____ 20

(количество часов)

Экзамен _____

(семестр)

Практические (семинарские)

занятия _____ 10

(количество часов)

Зачет _____ 9

(семестр)

Лабораторные

занятия _____

(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____

(семестр)

КСР _____ 2

(количество часов)

Всего аудиторных

часов по дисциплине _____ 32

(количество часов)

Всего часов

по дисциплине _____ 59

(количество часов)

Форма получения

высшего образования _____ очная

Составил(а) М.Н. Ничик, кандидат химических наук

Минск, 2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Химия XXI века» рег. № УД-1323/баз. от 13.10.2014.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
общей химии и методики преподавания химии

(название кафедры)

протокол № 10 от 24.04.2014 г.

(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

А.И. Лесникович

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической комиссией
химического факультета Белорусского государственного университета

протокол № 1 от 11.09.2014 г.

(дата, номер протокола)

Председатель

Е.И. Василевская

(подпись)

(И.О.Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная дисциплина знакомит студентов с развитием и современным состоянием химической науки, рассматривает перспективы развития. Стремительное развитие современной технологии приводит к принципиальным изменениям как в организации исследований, так и в постановке новых задач в системе профессионального образования и подготовке научных кадров. Важно отметить, что рассматриваемые новые направления являются междисциплинарными, находятся на стыке наук. Анализ текущего состояния химтехнологии позволяет выделить ряд важнейших направлений, связанных как с исследовательской деятельностью в различных областях науки, так и с разработкой конкретных устройств, среди которых наиболее актуальны задачи разработки наноэлектромеханических систем, развития нано- и молекулярной электроники, создания конструкционных материалов и нанокомпозитов, а также эффективных катализаторов нового поколения, новых форм лекарственных препаратов, средств биосенсорной диагностики, инструментов и манипуляторов для медицинских целей.

Основной целью данного спецкурса является обобщение, систематизация, углубление и закрепление знаний о развитии и последних разработках химии и технологии с привлечением методов и подходов нанохимии. Чтение данного курса позволяет ознакомить студентов с новыми направлениями развития химии и систематизировать имеющиеся знания о методах синтеза и способах идентификации веществ. Данные знания и умения необходимы для подготовки высококвалифицированных кадров, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- основные направления развития и достижения химии 21 века;
- основные достижения нанотехнологии, иметь представление о способах получения индивидуальных частиц и принципах создания их ансамблей и наноструктур;
- о возможных областях практического применения материалов, полученных с помощью современных методик;
- современные методы идентификации веществ;

уметь:

- осмысленно работать с наиболее важными информационными источниками;
- критически оценивать достоверность полученной информации.

Программа задает объем материала, подлежащего изучению, и объем сведений по каждому изучаемому вопросу. Программа спецкурса

предназначена для студентов 4 и 5 курсов научно-педагогического направления специальности «химия», специализирующихся на кафедре общей химии и методики преподавания химии.

Преподавание курса предусматривает проведение лекций, семинарских занятий. Часть материала предназначена для самостоятельной проработки студентами с последующим обсуждением на семинарских занятиях.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать онлайн- и офлайн-информационные источники, учебно-методическую литературу и прикладные программы, статьи на английском языке.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса и контрольных работ. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Изучение учебной дисциплины проводится в течение 1 семестра. Учебный курс рассчитан на 32 аудиторных часа: 20 часов лекций, 10 часов семинарских и практических занятий, 2 часа КСР.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		лекции	практич., семинар.	лаб занят.	КСР	
1.	Основные направления развития химии в 21 веке	2	1			
2.	Методы исследования, применяемые в химии 21 века.	2	1			
3.	Физиологически активные вещества и синтетические лекарственные средства.	2	1			
4.	Полимеры и полимерные материалы. Синтетические душистые вещества и поверхностно-активные вещества.	2	1		1	
5.	Понятие о наноматериалах, особенности их свойств. Основные принципы создания ансамблей наночастиц.	2	1			
6.	Углеродные наноматериалы. Квантовые точки.	2	1			
7.	Нанотоксичность. Медицинская химия. Магнитные наноматериалы.	2	1			
8.	Применение наноматериалов. Нано-биотехнологии. Нанотехнология в Интернете.	2	1			
9.	Перспективы развития химии в 21 веке. Экологическая безопасность.	2	1			
10.	Охрана окружающей среды	2	1		1	

Учебно-методическая карта

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Химия XXI века		20	10	-	2			
1	Основные направления развития химии в 21 веке	2	1			Презентация.	[1, 4]	Контрольные задания
2	Методы исследования, применяемые в химии 21 века.	2	1			Презентация.	[4]	Устный опрос
3	Физиологически активные вещества и синтетические лекарственные средства.	2	1			Презентация. Наглядное пособие	[1, 6]	Устный опрос
4	Полимеры и полимерные материалы. Синтетические душистые вещества и поверхностно-активные вещества.	2	1		1	Презентация. Наглядное пособие	[1, 4]	Контрольные задания
5	Понятие о наноматериалах, особенности их свойств. Основные принципы создания ансамблей наночастиц.	2	1			Презентация. Наглядное пособие	[2, 3]	Устный опрос
6	Углеродные наноматериалы. Квантовые точки.	2	1			Презентация.	[2, 10]	Устный опрос
7	Нанотоксичность. Медицинская химия. Магнитные наноматериалы.	2	1			Презентация. Наглядное пособие	[4]	Контрольные задания
8	Применение наноматериалов. Нано-биотехнологии. Нанотехнология в Интернете.	2	1			Презентация.	[2, 3, 4]	Устный опрос
9	Перспективы развития химии в 21 веке. Экологическая безопасность.	2	1			Презентация.	[4, 6]	Контрольные задания
10	Охрана окружающей среды	2	1		1	Презентация.		Устный опрос
ИТОГО								

Примерные темы семинарских и практических занятий.

1. Методы исследования веществ (электронная микроскопия, потенциометрия и др.).
2. Полимерные полупроводники, развитие синтетической химии полимерных материалов. Душистые вещества, их применение.
3. Нанообъекты и их особые электрические, магнитные, оптические, химические свойства. Размерные эффекты. Способы получения наночастиц, возможности контроля их размера и формы, степени дисперсности. Нанохимия углерода и кремния. Фуллерены, тубулены, способы их получения и модифицирования. Перспективы применения.
4. Развитие «химической медицины». Нано-биотехнология. Магнитные материалы на основе Fe_3O_4 . Способы получения и применения.
5. Основы безопасного применения и рационального использования природных ресурсов, новых материалов и технологий.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ:

1. О.В. Сергеева, С.К.Рахманов. Введение в нанохимию: пособие для студентов химического факультета. Мн.: БГУ. 2009.
2. Г.Б. Сергеев. Нанохимия. М.: Из-во Московского ун-та. 2003.
3. Т.Н. Воробьева, А.И. Кулак. Химия твердого тела. Минск: Из-во БГУ. 2004.
4. И.П. Суздалев. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур, наноматериалов. М. URSS. 2005, 2009.
5. Ч. Пул, Ф. Оуэнс. Нанотехнологии. М.: Техносфера. 2005, 2009.
6. G.A. Ozin, A.C. Arsenault, L.Cademartiri. Nanochemistry. RCS Publishing. 2009.
7. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы: Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. М. 2007.
8. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. М.: Химия, 2000. 672 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

9. Нанотехнологии в ближайшем десятилетии. Прогноз направлений исследований. Под. ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса, П. Аливисатоса. М.: Мир. 2002.
10. Н. Кобаяси. Введение в нанотехнологию. М.: Бином. 2005.
11. Г. Али Мансури. Принципы нанотехнологии: исследование конденсированных веществ малых систем на молекулярном уровне. М.: Научный мир. 2008.
12. П.А. Витязь, И.А. Свидуневич. Основы нанотехнологий и наноматериалов. Мн.: Вышэйшая школа. 2010.
13. Наноструктурные материалы (под ред. Р.Ханника и А.Линн). М.: Техносфера, 2009.
14. Е.А. Кац. Фуллерены, углеродные нанотрубки и нанокластеры. М.: URSS: Либроком, 2009.
15. J. Bobacka, A. Ivaska, A. Lewenstam. Potentiometric Ion Sensors. Chem. Rev. 2008, 108, 329–351

**ПРОТОКОЛ
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ НА 2014/2015 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ НА 2014/2015 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
	Без изменений	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии и методики преподавания химии (протокол № __ от _____ 2014 г.)

Заведующий кафедрой

докт. хим. наук, профессор
(степень, звание)

(подпись)

А.И. Лесникович
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

докт. хим. наук, профессор
(степень, звание)

(подпись)

Д.В. Свиридов
(И.О. Фамилия)