

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Контрольный
экземпляр

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, профессор
С.В. Жаворонок
2014 г.
Рег. № УД-2.79-11/44151р.

Х И М И Я

Учебная программа учреждения высшего образования
для вечерних подготовительных курсов

Факультет профориентации и довузовской подготовки
Кафедра общей химии

Практические занятия	<u>121 час.</u>	Рубежные контрольные работы	16
Аудиторных часов по дисциплине	<u>140 час.</u>	Итоговая контрольная работа	3

Форма получения образования вечерняя

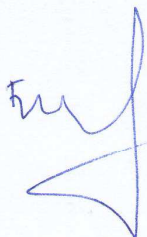
Составитель Г.Э.Атрахимович, ст. преподаватель кафедры общей химии

Минск БГМУ 2014

Учебная программа по дисциплине «ХИМИЯ» для учащихся среднесрочных вечерних подготовительных курсов составлена на основе Программы для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским языком обучения, с 11-летним сроком обучения (Министерство образования Республики Беларусь, 2009 г.), в соответствии с типовой программой вступительных испытаний в учреждения высшего образования Республики Беларусь в 2013 г.

Рекомендована к утверждению кафедрой общей химии 08. 09. 2014 г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой, профессор



Е.В.Барковский

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией медико-биологических дисциплин учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» 17.09.2014 г. (протокол № 1)

Председатель методической комиссии,
доцент



Р.Г. Заяц

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химические и физико-химические методы широко используются для познания молекулярных основ жизни, изучения химических процессов, лежащих в основе развития различных заболеваний, для диагностики и создания фармакологических препаратов. Вместе с другими естественными науками, химия формирует области знания, комплекс которых составляет в настоящее время фундамент современной теоретической медицины.

Цель обучения – систематизация и углубление знаний полученных при обучении в школе и подготовка к дальнейшему обучению в учреждении высшего медицинского образования.

Задачи решаемые в процессе обучения определяются требованиями, предъявляемыми к поступающему в учреждение высшего образования Программой вступительных испытаний. В ходе обучения по дисциплине «ХИМИЯ» учащиеся должны приобрести:

1. Осмысленное знание основных законов, понятий, теорий химии и прочные навыки в химическом языке.

2. Знание свойств основных классов неорганических и органических соединений и генетической связи между ними.

3. Знание физического смысла периодического закона и умение пользоваться периодической системой химических элементов для анализа зависимости свойств веществ от строения входящих в их состав атомов.

4. Знание свойств химических элементов, а также свойств и областей применения в народном хозяйстве и быту простых веществ и важнейших соединений элементов (в пределах программы).

5. Знание научных принципов важнейших химических производств (без углубления в детали устройств различной химической аппаратуры).

6. Умение применять знания теоретических основ химии к решению типовых расчетных задач и составлению уравнений реакций различных химических превращений в молекулярной и ионной (для реакций в растворах электролитов) формах.

Требования к подготовке слушателя подготовительного отделения по окончании изучения дисциплины.

После изучения дисциплины «ХИМИЯ» слушатели подготовительного отделения должны **знать:**

- основные законы и теории химии (закон постоянства состава, сохранения массы, периодический закон, законы газового состояния, закон Гесса, положения теории электрической диссоциации);
- зависимость свойств химических элементов от строения их атомов;
- важнейшие свойства и области применения водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода и их важнейших соединений; знать общие свойства металлов, их оксидов и гидроксидов; важнейшие минеральные удобрения; химические реакции, лежащие в основе получения аммиака, серной и азотной кислот; аллотропные модификации кислорода, серы, углерода;
- основные положения теории химического строения органических соединений, явления гомологии, структурной и пространственной изомерии;
- пространственное и электронное строение функциональных групп органических веществ, виды химических связей (одинарную, двойную, сопряженные двойные связи, тройную), водородную связь;
- строение, химические свойства, получение и практическое применение алканов, алкенов, сопряженных диенов, алкинов, ароматических соединений, одноатомных и многоатомных спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот (одноосновных и двухосновных), сложных эфиров, жиров, углеводов (глюкозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы), аминов, аминокислот и белков, нуклеиновых кислот;
- структурные формулы, пространственные изомеры (стереоизомеры) органических веществ;
- тривиальные названия изученных представителей основных классов органических соединений.

Иметь представление о мономерях, степени полимеризации, основных промышленных полимерах и волокнах.

После изучения дисциплины «ХИМИЯ» слушатели подготовительного отделения должны **уметь:**

- применять законы и теории при решении задач и составлении уравнений химических превращений;
- производить расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке, рассчитывать массу продукта реакции по известным массам исходных реагентов с учетом практического выхода;
- давать определения и применять понятия: сильные и слабые электролиты, степень диссоциации, рН растворов, реакции ионного обмена, скорость химической реакции, химическое равновесие, валентность и степень окисления, окислитель, восстановитель, электролиз, гидролиз солей;
- объяснять свойства веществ с точки зрения изученных теорий;
- составлять формулы электронных конфигураций атомов химических элементов первых четырех периодов, составлять схемы образования химических связей, полные и сокращенные уравнения химических реакций,

гидролиза, химические уравнения окислительно-восстановительных реакций, электролиза; определять степень окисления атомов элементов по химической формуле вещества;

– составлять уравнения химических реакций, подтверждающих взаимосвязь между классами неорганических соединений;

– разъяснять на примерах взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ, многообразие органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением и свойствами веществ.

– сравнивать состав, строение и свойства изученных веществ, классифицировать химические реакции, устанавливать связь между классами органических соединений и зависимость между свойствами изученных веществ и их применением. Знать области практического использования изученных веществ;

– составлять структурные формулы изученных органических веществ, называть их по систематической номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих свойства органических веществ, их взаимные превращения;

– находить молекулярную и структурную формулы органических веществ по их качественному и количественному составу или по продуктам сгорания.

– разъяснять на примерах взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ, многообразие органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением и свойствами веществ.

– сравнивать состав, строение и свойства изученных веществ, классифицировать химические реакции, устанавливать связь между классами органических соединений и зависимость между свойствами изученных веществ и их применением. Знать области практического использования изученных веществ.

– составлять структурные формулы изученных органических веществ, называть их по систематической номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих свойства органических веществ, их взаимные превращения.

– находить молекулярную и структурную формулы органических веществ по их качественному и количественному составу или по продуктам сгорания.

Всего на изучение учебной дисциплины «ХИМИЯ» отводится 280 академических часов. Аудиторных часов - 140. Самостоятельных внеаудиторных часов – 140.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом в форме рубежных контрольных работ.

Самостоятельная внеаудиторная работа заключается в изучении основной учебной литературы, выполнении тестовых заданий для самоконтроля, решении задач и выполнении цепочек химических превращений.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела (темы), содержание занятия	Распределение уч. часов по формам занятий	
		практич. зан.	конт-роль
1	2	3	4

Общая химия

I. Основные законы и понятия химии

1.	<p style="text-align: center;">1.</p> <p>1.1. Явления физические и химические. Химический смысл понятия “вещество”. Смеси и химические соединения. Атом. Химический символ. Химический элемент. Молекула. Кристалл. Простые и сложные вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула (молекулярная, электронная, графическая). Формульная единица. Закон постоянства состава веществ.</p> <p>1.2. Количественные характеристики вещества. Относительная атомная, молекулярная и формульная массы. Моль. Молярная масса. Расчет масс атомов и молекул (г, кг, а.е.м.). Расчеты по химическим формулам (содержания элемента в граммах, молях и массовых долях). Валентность и степень окисления.</p> <p>1.3. Физические и химические свойства вещества. Химическая реакция. Признаки и условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Химическое уравнение. Типы химических реакций. Расчеты по уравнениям химических реакций.</p>	4	
2.	<p>1.4.1. Законы газового состояния вещества: объемных отношений, Гей-Люссака, Авогадро. Молярный объем газа. Определение молекулярной массы вещества по относительной и абсолютной плотностям его паров.</p> <p>1.4.2. Объединенный газовый закон. Расчеты с использованием газовых законов.</p> <p>1.5.1. Установление эмпирических и истинных формул по количественным характеристикам вещества.</p> <p>1.5.2. Установление эмпирических и истинных формул по продуктам реакций</p> <p>1.5.3. Решение задач «Практический выход продуктов реакции»</p> <p>1.5.4. Решение задач «Количественные характеристики газовой смеси»</p>	4	
Всего по теме 2 занятия ; 8 час			

2. Строение вещества

1	2	3	4
3.	2.1. Строение атомов. 2.1.1. Строение ядер атомов. Изотопы. 2.1.2. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов I – IV периодов ПСЭ. 2.2. Периодический закон и периодическая система элементов.	4	2
4.	2.3. Химическая связь. 2.3.1. Ковалентная и ионная химические связи. 2.3.2. Металлическая и водородная химические связи	4	
5.	2.4. Валентность с точки зрения учения о строении атома; типы кристаллических решеток Зачетная контрольная работа по разделу	2	
Всего по разделу 3 занятия; 12 час			

3. Основные классы неорганических соединений

1	2	3	4
6.	3.1. Оксиды. 3.1.1. Основные принципы классификации неорганических веществ. Оксиды. Классификация, химические свойства, получение. 3.1.2. Химические особенности амфотерных оксидов. 3.2. Основания. 3.2.1. Основания. Свойства, получение. 3.2.2. Химические особенности амфотерных оснований.	4	2
7.	3.3. Кислоты. 3.3.1. Классификация, получение, общие свойства 3.3.2. Химические особенности кислот.	4	
8.	3.4. Соли. 3.4.1. Классификация солей. Особенности строения и свойств. 3.4.2. Способы получения солей. 3.4.3. Химические особенности кислых солей.	4	
9.	3.5. Взаимосвязь между основными классами неорганических соединений. Зачетная контрольная работа по разделу	2	
Всего по разделу 4 занятия; 16 час			

4. РАСТВОРЫ

1	2	3	4
10.	4.1.1. Классификация растворов. Механизмы формирования водных растворов. Тепловые эффекты растворения. 4.1.2. Растворимость, факторы ее определяющие. Кристаллогидраты.	4	
11.	4.2. Основные способы выражения состава растворов. 4.2.1. Коэффициент растворимости. 4.2.2. Массовая доля веществ в растворе. 4.2.3. Молярная концентрация растворов. 4.2.4. Взаимосвязь количественных характеристик раствора.	4	
12.	4.3. Электролитическая диссоциация. 4.3.1. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. 4.3.2. Водородный показатель pH. 4.4. Условия протекания ионных реакций в растворе. 4.4.1. Ионные реакции. 4.4.2. Диссоциация амфотерных гидроксидов.	4	
13.	4.5. Гидролиз солей. Зачетная контрольная работа по разделу	2	
Всего по разделу		4 занятия; 16 час	

5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

1	2	3	4
14.	5.1. Окислительно-восстановительные (ОВ) процессы. 5.1.1. Прогноз окислительно-восстановительных возможностей вещества по его составу. 5.1.2. Составление уравнений ОВ реакций. – Межмолекулярные и внутримолекулярные ОВ реакции. – Реакции диспропорционирования. 5.1.3. – Электролиз. Катодные и анодные процессы. Составление схем электролиза.	4	
15.	5.2. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. 5.3. Скорость химических реакций. 5.3.1. Средняя скорость химических реакций. 5.3.2. Закон действующих масс. 5.3.3. Зависимость скорости реакции от температуры.	4	
16.	5.4. Химическое равновесие. 5.4.1. Обратимость химических реакций. Установление химического равновесия. 5.4.2. Условия смещения химического равновесия. Зачетная контрольная работа по разделу	2	
Всего по разделу		3 занятия; 12 час	

Всего по разделу “Общая химия”: 16 занятий (64 часа);

Химия элементов

6. НЕМЕТАЛЛЫ

1	2	3	4
17.	<p>6.1. Водород. Вода. Пероксид водорода.</p> <p>6.2. Галогены</p> <p>6.2.1. Общая характеристика п/гр. галогенов.</p> <p>6.2.2. Хлор и его соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Химические особенности хлора. – Хлороводород. Кислородные соединения хлора. <p>6.2.3. Сравнение свойств галогенов и их водородных соединений.</p>	4	
18.	<p>6.3. Халькогены.</p> <p>6.3.1. VI А п/гр., общая характеристика.</p> <p>6.3.2. Кислород и его соединения.</p> <p>6.3.3. Сера. Сероводород. Сульфиды.</p> <p>6.3.4. Кислородные соединения серы.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Химические особенности оксидов. Способы их получения. – Сернистая и серная кислоты. Получение серной кислоты. Олеум. – Сульфиты и сульфаты. 	4	
19.	<p>6.4. П/гр. азота.</p> <p>6.4.1. V А п/гр., сравнительная характеристика элементов, простых веществ.</p> <p>6.4.2. Азот. Химические свойства. Получение.</p> <p>6.4.3. Аммиак. Соли аммония.</p> <p>6.4.4. Оксиды азота. Азотистая кислота. Нитриты.</p> <p>6.4.5. Азотная кислота. Свойства и получение.</p> <p>6.4.6. Химические особенности нитратов.</p> <p>6.4.7. Фосфор. Фосфин. Оксиды фосфора.</p> <p>6.4.8. Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.</p> <p>6.5. Минеральные удобрения.</p>	4	
20.	<p>6.6. П/гр. углерода.</p> <p>6.6.1. Общая характеристика элементов IV А п/гр. Углерод, его оксиды</p> <p>6.6.2. Угольная кислота, ее соли.</p> <p>6.6.3. Кремний и его соединения.</p> <p>6.6.4. Силикатная промышленность.</p> <p>Зачетная контрольная работа по разделу «Неметаллы».</p>	2	2
Всего по разделу 4 занятия; 16 час			

7. МЕТАЛЛЫ

1	2	3	6
21.	7.1. Общая характеристика металлов (особенности строения атомов, общие химические свойства, сравнение химической активности) 7.2. Щелочные металлы. 7.3. Щелочноземельные металлы. Жесткость воды. 7.4. Алюминий и его соединения. 7.5.1. Металлы – элементы d- семейства. Железо, его соединения. Сплавы. 7.5.2. Металлы – элементы d- семейства. Хром, марганец и их соединения.	4	
22.	7.6. Общие способы получения металлов. 7.7. Коррозия металлов и способы защиты металлов от коррозии. 7.8. Значение металлов. 7.9. Сплавы. Зачетная контрольная работа по разделу “Металлы”	2	
Всего по разделу 2 занятия; 4 часа			

Всего по разделу “Химия элементов”: 6 занятий (24 часа)

Изучение общей и неорганической химии: 22 занятия (88 часов)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

8. УГЛЕВОДОРОДЫ

1	2	3	4
23.	8.1 Теория химического строения органических соединений. Изомерия. Типы химических реакций с участием органических веществ. 8.2. Предельные углеводороды. 8.3. Галогенопроизводные алканов. 8.4. Циклопарафины.	4	
24.	8.5. Алкены. 8.6. ВМС. Реакция полимеризации. 8.7. Диеновые углеводороды. Каучуки.	4	
25.	8.8. Алкины.	4	
26.	8.9. Ароматические углеводороды. 8.9.1. Бензол. 8.9.2. Гомологи бензола.		
27.	8.10. Взаимные превращения насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов. 8.11. Природные источники углеводородов. Нефть, природный и попутные газы. Способы их переработки. Зачетная контрольная работа по разделу “Углеводороды”.	2	
Всего по разделу 5 занятий; 20 час			

9. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1	2	3	4
28.	9.1. Одноатомные спирты. 9.2. Простые эфиры. 9.3. Многоатомные спирты. 9.4. Ароматические спирты. Фенолы	4	
29.	9.5. Альдегиды и кетоны	4	
30.	9.6. Карбоновые кислоты. 9.6.1. Насыщенные одноосновные карбоновые кислоты. 9.6.2. Ненасыщенные и двухосновные карбоновые кислоты	4	
31.	9.7. Сложные эфиры. 9.8. Жиры. Мыла.	4	
32.	9.9. Углеводы. 9.9.1. Моносахариды. 9.9.2. Дисахариды. 9.9.3. Полисахариды 9.9.4. Искусственные волокна на основе целлюлозы	4	
Всего по разделу 5 занятий; 20 час			

10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

	3		
33.	10.1. Нитросоединения. Амины. 10.2. Анилин. 10.3. Аминокислоты 10.4. Пептиды. Белки.	4	
34.	10.5. Полиамидные волокна. Зачетная контрольная работа по разделу “Кислород- и азотсодержащие органические соединения”.	2	2
Всего по разделу 2 занятия; 8 часов			

Всего по разделу “ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”: 12 занятий (48 часов);

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА - 3 ЧАСА

Анализ результатов контрольной работы - 1 час

Всего: 35 занятий (140 часов);

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

1.1. Предмет изучения химии. Явления физические и химические. Химический смысл понятия вещества. Атом. Химический элемент. Молекула. Кристалл. Простые и сложные вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула вещества. Формульная единица.

1.2. Количественные характеристики вещества. Относительная атомная, молекулярная и формульная массы. Моль – мера химического количества вещества. Молярная масса.

1.3. Химическая реакция. Признаки и условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Химическое уравнение – символическое представление химической реакции. Химическое уравнение как количественное выражение закона сохранения массы. Типы химических реакций. Физические и химические свойства веществ. Понятие о стехиометрии. Основные стехиометрические законы химии: закон постоянства состава и закон сохранения массы веществ. Стехиометрические расчеты по формулам и уравнениям химических реакций.

1.4. Законы газового состояния вещества: объемных отношений Гей-Люссака, Авогадро, уравнение состояния идеального газа, объединенный газовый закон. Молярный объем газа. Относительная плотность газов.

1.5. Расчеты на основании основных законов химии.

1.5.1. Установление эмпирических и истинных формул по количественным характеристикам вещества.

1.5.2. Установление эмпирических и истинных формул по продуктам реакций.

1.5.3. Практический выход продуктов реакции. Степень чистоты вещества. Массовая доля вещества в смеси.

1.5.4. Количественные характеристики газовых смесей.

2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

2.1. Строение атомов.

2.1.1. История развития учения о строении атома. Современные представления о строении атома. *Состав атомных ядер.* Заряд ядра атома элемента и массовое число. Изотопы. Естественные и искусственные химические элементы. Распространенность химических элементов в природе. Явление радиоактивности.

2.1.2. *Электронное строение атомов.* Состояние электрона в атоме. Электронное облако. Атомная электронная орбиталь. Энергетический уровень и подуровень. s-, p- и d – орбитали в атоме. Энергетическая диаграмма атома. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Формулы электронных

конфигураций атомов. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов.

2.2. Периодический закон химических элементов Д.И.Менделеева. Периодическая система элементов как формула отражения периодического закона. Структура периодической системы. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Периодическая зависимость свойств химических элементов и их соединений от заряда ядер атомов. Физический смысл периодического закона. Положение металлов и неметаллов в периодической системе. Положение водорода.

Понятие об атомных и ионных радиусах. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Закономерности изменения этих характеристик по группам и периодам. Характеристика химических элементов на основании их положения в периодической системе и строения атомов. Значение периодического закона для развития естествознания.

2.3. Природа и типы химической связи. Основные параметры химической связи: энергия, длина.

2.3.1. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Одинарные и кратные связи. Атомные кристаллические решетки. Концепция гибридизации атомных орбиталей. Основные типы гибридизации. Углы связей. Пространственное строение молекул. Эмпирическая, молекулярная и структурная (графическая) формулы молекул.

Ионная связь. Ионные кристаллические решетки. Химические формулы веществ с молекулярным, атомным и ионным строением.

2.3.2. Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов.

Водородная связь. Значение водородной связи в природных объектах.

2.4. Межмолекулярное взаимодействие. Молекулярная кристаллическая решетка. Энергия межмолекулярного взаимодействия и агрегатное состояние веществ. *Валентность и степень окисления.* Валентные возможности и валентные состояния атомов элементов А-групп.

3. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

3.1. Оксиды.

3.1.1. Классификация оксидов. Получение оксидов. Химические свойства: взаимодействие с водой, кислотами, основаниями, оксидов друг с другом.

3.1.2. Понятие об амфотерности. Химические особенности амфотерных оксидов. Применение оксидов.

3.2. Основания.

3.2.1. Состав и классификация оснований: щелочи и нерастворимые основания. Химические свойства оснований: взаимодействие с оксидами неметаллов, солями. Термическое разложение нерастворимых оснований. Получение и применение оснований.

3.2.2. Химические особенности амфотерных оснований. Взаимодействие их с кислотами и щелочами в водных растворах и при сплавлении.

3.3. Состав и классификация *кислот*. Получение кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с оксидами металлов, основаниями и солями. Химические особенности кислот при взаимодействии с металлами.

3.4. Состав *солей* и их классификация. Понятие об основных и комплексных солях.

Способы получения солей. Химические особенности кислых солей. Соли в природе и повседневной жизни человека.

3.5. Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ. Химические превращения веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений.

4. ХИМИЯ РАСТВОРОВ

4.1. Понятие о растворах. Вода – универсальный растворитель. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ в воде. Концентрированные и разбавленные растворы, насыщенные и ненасыщенные растворы. Истинные растворы, взвеси, коллоидные растворы. Суспензии и эмульсии. *Растворение как физико-химический процесс*. Гидраты. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Тепловые явления при растворении. Зависимость растворимости от различных факторов.

4.2. Основные способы выражения состава растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная и массовая концентрация).

4.3. *Основные положения теории электролитической диссоциации*. Механизм электролитической диссоциации соединений с различными типами химической связи.

Гидратация ионов в растворах. Уравнения электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Степень диссоциации. Диссоциация воды. Ионные произведения воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.

4.4. Условия протекания обменных реакций в растворе. Ионно-молекулярные уравнения. Химические свойства оснований, кислот и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Закономерности изменения свойств гидроксидов элементов по группам и периодам.

4.5. *Гидролиз солей*. Прогноз возможности гидролиза соли в водном растворе. Гидролиз по катиону, по аниону, полный гидролиз. Обратимый и необратимый гидролиз. Ступенчатый гидролиз солей. Факторы влияющие на процессы гидролиза (температура, разбавление, добавление электролитов). Значение растворов в природе, технике и быту.

5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

5.1. Окислительно-восстановительные процессы.

5.1.1. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Прогноз окислительно-восстановительных возможностей различных веществ.

5.1.2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций.

5.1.3. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Электролиз воды. Составление схем электролиза. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Расчеты на основании схем электролиза. Применение электролиза для получения металлов, водорода и щелочей.

5.2. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

5.3. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы и концентрации реагирующих веществ, от температуры и площади поверхности соприкосновения. Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Закон действующих масс.

5.4. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Условия смещения химического равновесия.

6. НЕМЕТАЛЛЫ

6.1. *Водород.* Особенности положения в периодической системе. Электронное строение атома. Простое вещество и соединения водорода в природе. Химические свойства. Получение и применение водорода. Вода: строение, физические и химические свойства. Роль воды в природе. Химические особенности пероксида водорода: строение молекулы, химические связи в молекуле, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства. Пероксиды.

6.2. *Элементы VII(A) группы периодической системы элементов.*

6.2.1. Общая характеристика элементов VII(A) группы. Положение галогенов в периодической системе. Электронное строение атомов. Сравнительная характеристика физических свойств и окислительно-восстановительных возможностей галогенов.

6.2.2. Хлор. Физические и химические свойства. Получение и применение хлора. Строение, физические и химические свойства хлороводорода. Получение хлороводорода. Соляная кислота. Хлориды. Краткие сведения о кислородсодержащих соединениях хлора.

6.2.3. Химические свойства фтора, брома, иода и их водородных соединений. Качественные реакции на галогенид-ионы.

6.3. *Элементы VI(A) группы периодической системы элементов.*

6.3.1. Общая характеристика элементов VI(A) группы. Сравнительная характеристика строения атомов, физических свойств простых веществ. Аллотропные модификации кислорода и серы.

6.3.2. Химические свойства, получение и применение кислорода.

6.3.3. Химические свойства серы. Получение и применение серы. Сероводород. Сульфиды.

6.3.4. Оксиды серы (IV) и (VI): строение, химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и ее соли. *Серная кислота.* Получение. Олеум. Свойства концентрированной и разбавленной серной

кислоты: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями. Сульфаты. Качественная реакция на сульфат-ионы. Сульфаты в природе, промышленности и быту.

6.4. *Элементы V(A) группы периодической системы элементов.*

6.4.1. Общая характеристика элементов V(A) группы. Строение атомов. Простые вещества. Аллотропные модификации фосфора. Физические свойства простых веществ. Значение фосфора и азота, а также их соединений для живой природы.

6.4.2. *Азот*, его химические свойства. Реакции, лежащие в основе лабораторного получения азота.

6.4.3. *Аммиак*. Строение молекулы. Получение и применение. Особенности промышленного синтеза аммиака. Химические свойства: взаимодействие с кислородом, водой, кислотами. Соли аммония и их свойства. Качественная реакция на ион аммония.

6.4.4. Оксиды азота (II) и (IV), их строение, химические свойства, получение и применение. Азотистая кислота. Нитриты.

6.4.5. *Азотная кислота*. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты. Кислотные свойства. Окислительные свойства азотной кислоты на примере взаимодействия с металлами и неметаллами.

6.4.6. Нитраты. Особенности термического разложения нитратов. Качественное определение нитратов.

6.4.7. *Фосфор*. Химические свойства, реакции лежащие в основе его получения. Химические особенности белого фосфора. Фосфин, сравнение его основных свойств со свойствами аммиака. Оксиды фосфора, их химические свойства. Получение фосфор-(V)оксида.

6.4.8. Фосфорные кислоты: мета-, орто- и пиррофосфорная. Химические свойства и получение ортофосфорной кислот. Ортофосфаты. Качественная реакция на фосфат-ион.

6.5. Важнейшие минеральные удобрения: азотные, фосфорные и калийные. Условия рационального хранения и использования удобрений и проблема охраны окружающей среды. Основные химические предприятия Республики Беларусь.

6.6. *Элементы IV(A) группы периодической системы элементов.*

6.6.1. Общая характеристика элементов IV(A) группы. Сравнительная характеристика элементов и простых веществ. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерен. Химические свойства углерода и его оксидов (CO, CO₂).

6.6.2. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты. Качественная реакция на карбонат-ион.

6.6.3. Кремний. Оксиды кремния. Кремниевая кислота. Силикаты. Нахождение в природе.

6.6.4. Силикатная промышленность и ее продукция. Стекло, цемент, бетон.

7. МЕТАЛЛЫ

7.1. Положение металлов в периодической системе. Особенности электронного строения атомов металлов. Кристаллическая структура металлов. Характерные физические свойства. Общие химические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов.

7.2. Общая характеристика элементов I(A) группы (щелочных). Соединения натрия и калия в природе и их применение. Физические и химические свойства натрия, калия и их соединения (оксидов, гидроксидов, солей). Качественные реакции на катионы натрия и калия.

7.3. Общая характеристика элементов II(A) группы. Соединения магния и кальция в природе и их применение. Сравнительная характеристика физических и химических свойств магния, кальция и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей). Качественные реакции на катионы кальция и бария. Жесткость воды и способы ее устранения.

7.4. *Алюминий.* Характеристика атома элемента по положению в периодической системе. Физические и химические свойства алюминия (взаимодействие с неметаллами, кислотами, щелочами). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Производство алюминия. Сплавы алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

7.5. *d-элементы.*

7.5.1. Общая характеристика d-элементов. Особенности электронного строения атомов. Физические и химические свойства простых веществ. *Железо.* Характеристика свойств железа. Оксиды и гидроксиды железа (II) и (III). Соли железа, свойства, применение. Качественные реакции на катионы железа (II) и (III). Природные соединения железа. Реакции, лежащие в основе получения железа и его сплавов (чугун и сталь).

7.5.2. *Хром.* Особенности электронного строения атома и возможные степени окисления. Сравнительная характеристика гидроксидов хрома (II), (III), (VI). Применение хрома и его соединений. *Марганец.* Соединения марганца в окислительно-восстановительных реакциях. Перманганаты. Применение марганца и его соединений.

7.6. Общие способы получения металлов и их очистки. Электролиз, его практическое значение.

7.7. Коррозия металлов и ее виды: газовая (химическая и электрохимическая). Защита металлов от коррозии.

7.8. Значение металлов и их соединений в промышленности, жизнедеятельности живых организмов. Сплавы металлов. Охрана окружающей среды от загрязнения соединениями металлов.

7.9. Количественные характеристики металлических сплавов и химических процессов с участием металлов и их соединений.

8. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. УГЛЕВОДОРОДЫ

8.1. Предмет органической химии. Способы изучения состава органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов и их взаимного влияния в молекулах органических соединений. Теория химического строения органических соединений. Электронное строение атома углерода и природы химических связей: s- и p-электроны, формы электронных облаков, гибридизация. Типы разрыва химических связей. Классификация органических соединений и их реакций. Общие принципы номенклатуры органических соединений. Классификация углеводородов. Состав, электронное и пространственное строение алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов и аренов. Структурная и пространственная изомерия углеводородов.

8.2. *Алканы.* Общая формула, гомологический ряд, гомологическая разность. Структурная изомерия. Понятие о конформациях. Характер химической связи, sp³-гибридизация, длина и угол связи. Номенклатура алканов. Физические свойства алканов, характер изменения этих свойств в гомологическом ряду. Химические свойства насыщенных углеводородов (алканов): реакции замещения (галогенирования), окисления, крекинга и пиролиза. Радикально-цепной механизм галогенирования алканов. Понятие о радикалах.

8.3. Галогенопроизводные алканов, изомерия и номенклатура. Понятие об индуктивном эффекте. Химические свойства галогеналканов: взаимодействие с активными металлами и растворами щелочей.

Получение и применение алканов.

8.4. *Циклоалканы.* Классификация и номенклатура. Конформации циклогексана. Физические и химические свойства: реакции замещения и дегидрирования. Получение и применение циклоалканов.

8.5. *Алкены.* Общая формула, гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия, номенклатура. Характер химической связи, sp²-гибридизация, длина и угол связи. Характеристика σ-связи и π-связи. Физические свойства алкенов, характер изменения этих свойств в гомологическом ряду. Химические свойства ненасыщенных углеводородов (алкенов): реакции присоединения водорода, галогенов, воды, галогеноводородов. Правило Марковникова и его современное объяснение. Реакции окисления.

8.6. Реакция полимеризации алкенов: мономер, полимер, степень полимеризации. Наиболее важные промышленные полимеры (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид). Общие свойства полимеров и их применение. Получение и применение алкенов.

8.7. *Алкадиены.* Понятие о сопряженных диеновых углеводородах. Химические свойства диенов с сопряженными двойными связями: 1,2- и 1,4-присоединение; присоединение водорода, галогенов и галогеноводородов. Реакция полимеризации диенов: природный и синтетические каучуки. Вулканизация. Общие понятия о стереорегулярных полимерах. Получение и применение диенов.

8.8. Алкины. Общая формула, гомологический ряд. Структурная изомерия, номенклатура. Характер химической связи, sp -гибридизация, длина и угол связи. Характеристика σ -связи и π -связи. Химические свойства соединений с тройными связями (алкинов): реакции присоединения водорода, галогенов, воды и галогеноводородов. Особые свойства алкинов по сравнению с алкенами: реакции замещения. Получение и применение алкинов.

8.9. Ароматические углеводороды.

8.9.1. Ароматические углеводороды, их состав, особенности строения и изомерия. Физические свойства. Химические свойства бензола: реакции замещения (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения. Производные бензола.

8.9.2. Гомологи бензола. Реакции замещения галогенов в ядре и боковой цепи. Окисление гомологов бензола. Стирол и полимеры на его основе. Получение и применение ароматических углеводородов.

8.10. Взаимные превращения насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов.

8.11. Углеводороды в природе. Переработка нефти: перегонка и крекинг. Октановое число бензина.

9. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

9.1. Насыщенные одноатомные спирты. Общая формула, гомологический ряд. Структурная изомерия, номенклатура. Строение и электронная формула спиртов.

Физические свойства. Водородная связь и ее влияние на физические свойства спиртов.

Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, галогеноводородами, карбоновыми кислотами; реакции отщепления и окисления.

9.2. Понятие о *простых эфирах*. Получение и применение спиртов. Токсичность спиртов, их действие на организм человека.

9.3. Многоатомные спирты. Многоатомные спирты, особенности строения. Физические свойства. Химические свойства. Этиленгликоль. Глицерин: взаимодействие с гидроксидом меди (II) и азотной кислотой. Получение и применение этиленгликоля.

9.4. Фенолы. Понятие об одноатомных и многоатомных фенолах. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, щелочами. Качественная реакция на фенол. Галогенирование и нитрование фенола. Получение и применение фенола. Опасность загрязнения окружающей среды промышленными отходами, содержащими фенол. Понятие о предельно допустимых концентрациях вредных веществ (ПДК).

Взаимные превращения углеводородов и спиртов.

9.5. Альдегиды. Общая формула насыщенных альдегидов. Карбонильная группа, ее электронное и пространственное строение. Гомологический ряд, изомерия, тривиальная и систематическая номенклатура альдегидов.

Физические свойства. Химические свойства альдегидов: реакции присоединения водорода, воды и спиртов. Реакции окисления. Реакция поликонденсации: получение фенолформальдегидных смол.

Получение и применение альдегидов. Понятие о кетонах.

9.6. Карбоновые кислоты.

9.6.1. Общая формула карбоновых кислот. Карбоксильная группа, ее электронное и пространственное строение. Гомологический ряд насыщенных одноосновных кислот, изомерия, тривиальная и систематическая номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные (взаимодействие с некоторыми металлами, оксидами металлов, основаниями, солями); обусловленные гидроксильной группой (взаимодействие с галогенидами фосфора, спиртами, аминами); обусловленные углеводородной группой (галогенирование). Понятие об амидах кислот. Муравьиная кислота, особенности строения и химические свойства. Уксусная кислота. Высшие карбоновые кислоты: пальмитиновая, стеариновая.

9.6.2. Представители ненасыщенных кислот: акриловая, олеиновая, линолевая, линоленовая. Понятие о двухосновных кислотах. Получение и применение карбоновых кислот. Связь между углеводородами, спиртами, альдегидами и карбоновыми кислотами.

9.7. *Сложные эфиры.* Строение сложных эфиров. Изомерия и систематическая номенклатура сложных эфиров. Физические свойства. Реакция этерификации, условия ее протекания, обратимость. Гидролиз сложных эфиров. Сложные эфиры на основе неорганических и органических кислот в природе. Полиэфирные волокна: полиэтилентерефталат (лавсан).

9.8. *Жиры.* Состав и строение жиров. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование. Мыла. Биологическая роль жиров.

9.9. Углеводы.

9.9.1. Состав и классификация углеводов. Углеводы в природе.

Моносахариды. Моносахариды – представители пентоз (рибоза и дезоксирибоза). Состав, строение и биологическая роль. Гексозы: глюкоза и фруктоза. Строение молекул (открытая и циклические формы). Нахождение в природе. Физические свойства. Химические свойства глюкозы: реакции окисления, восстановления, брожение, образование сложных эфиров. Получение и применение глюкозы.

9.9.2. *Дисахариды.* Мальтоза и сахароза как представители дисахаридов. Состав, строение, физические и химические свойства. Промышленное получение сахарозы. Применение сахарозы.

9.9.3. *Полисахариды.* Полисахариды как природные биополимеры. Крахмал. Состав и строение макромолекул крахмала. Физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, реакция со спиртовым раствором йода. Биологическая роль крахмала. *Целлюлоза.* Состав, строение макромолекул целлюлозы. Физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров.

9.9.4. Искусственные волокна. Применение крахмала, целлюлозы и ее производных.

10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

10.1. *Нитросоединения. Амины.* Состав и строение аминов, электронные формулы и систематическая номенклатура. Амины как органические основания: взаимодействие с кислотами.

10.2. *Анилин,* строение, сравнение основных свойств с ациклическими аминами, химические свойства и применение. Получение анилина из нитробензола.

10.3. *Аминокислоты.* Аминокислоты, состав и строение, изомерия, тривиальная и систематическая номенклатура. Физические свойства. α -аминокислоты. Понятие о биполярном ионе. Кислотно-основные свойства аминокислот. пептидная связь. Получение и применение аминокислот.

10.4. *Белки.* Белки как природные высокомолекулярные соединения. Понятие о строении белковых молекул. Аминокислоты, входящие в состав белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Физические свойства белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Цветные реакции белков. Роль и превращение белков в организме. Проблема синтеза белков.

10.5. Полиамидные волокна: капрон.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа слушателей	Форма контроля знаний
		Практических занятий	Контрольных работ		
1	2	3	4	5	6
1	Основные законы и понятия химия	8	–	8	Текущий контроль
2	Строение вещества.	10	2	12	Зачетная контрольная работа
3	Основные классы неорганических соединений	14	2	16	Зачетная контрольная работа
4	Растворы	14	2	16	Зачетная контрольная работа
5	Химические реакции	10	2	12	Зачетная контрольная работа
6	Неметаллы и их соединения – VIIA и VIA гр. – VA и IVA гр.	8 6	2	16	Зачетная контрольная работа
7	Металлы и их соединения	6	2	8	Зачетная контрольная работа
8	Углеводороды	18	2	26	Зачетная контрольная работа

1	2	3	4	5	6
9	Кислород - содержащие органические соединения	20		20	
10	Азотсодержащие органические соединения	6	2	8	Зачетная контрольная работа
<p>Всего (час.): (121 - -практические занятия; 19- контрольные работы) Проверка контрольных работ 2,25 часа в расчете на одного слушателя в течение учебного года. (1 час – 1 семестр; 1,25 – 2 семестр)</p>					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Химия: учеб. для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И.Е. Шиманович [и др.] – Минск : Нар. асвета, 2011 и более поздние издания.
2. Химия: учеб. для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е.И. Василевская [и др.] – Минск : Нар. асвета, 2012 и более поздние издания.
3. Химия: учеб. для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А.П. Ельницкий [и др.] – Минск : Нар. асвета, 2011 и более поздние издания.
4. Химия: учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / А.П. Ельницкий [и др.] – Минск : Нар. асвета, 2011 и более поздние издания.
5. Барковский Е.В. Неорганическая химия: пособие-репетитор: Теоретические основы. Примеры решения типовых задач. Тесты для самоконтроля/ Е.В. Барковский.– Минск: Аверсэв, 2008.– 416 с.
6. Ельницкий А.П. Номенклатура органических соединений. Сборник упражнений Мн., 2003.
7. Общая химия: учебно-тренировочные материалы: учеб.-метод. пособие/ Г.Э.Атрахимович [и др.]– Минск: БГМУ, 8-е изд. 2013.
8. Неорганическая химия: практикум /Г.Э.Атрахимович [и др.]– Минск: БГМУ, 2013.
9. Органическая химия: практикум /Г.Э.Атрахимович [и др.]– Минск: БГМУ, 2013.

Дополнительная:

10. ч. Ч. 1 Общая химия, - Минск : Новое знание, 2013
11. Врублевский А.И. Химия Артеменко А.И. Органическая химия: Учеб. для 10 – 11 кл. общеобразоват.шкл. – Мн.: Нар. асвета, 1997.
12. Кузьменко Н.Е. и др. «Начала химии: Современный курс для поступающих в вузы». т.1.и т.2 – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1997.
13. Е.В.Барковский, А.И.Врублевский Тесты по химии. Органическая химия.– М.: Рольф: Айрис-пресс, 1999.– 288 с.
14. Е.В.Барковский, А.И.Врублевский Тесты по химии. Химия элементов.– М.: Рольф: Айрис-пресс, 1999.– 256 с.
15. Врублевский А.И., Барковский Е.В. Тесты по химии. Теоретические основы химии.– М.: Рольф: «Айрис-пресс», 1999.– 288 с.
16. Барковский Е.В., Врублевский А.И. Химия элементов. Современный курс/А.И.Врублевский, Е.В.Барковский.– Мн.:ООО «Юнипресс», 2002.– 544 с.

17. Врублевский А.И. Химия. Большая книга тестов / А.И. Врублевский. В 3. Большая книга тестов / А.И. Врублевский. В 3 ч. Ч. 2 Неорганическая химия, - Минск : Новое знание, 2013

18. Врублевский А.И. Химия. Большая книга тестов / А.И. Врублевский. В 3 ч. Ч. 3 Органическая химия, - Минск : Новое знание, 2013

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

1. Текущий (тематический).

1.1. Фронтальный и индивидуальный опрос.

1.2. Текущие контрольные работы, имеющие целью проверку навыков решения задач, записи ионных уравнений реакций, составления уравнений ОВР, выполнения цепочек химических превращений.

1.3. Тест-контроль по фрагментам изучаемых разделов.

2. Промежуточный (блочный):

- письменные рубежные контрольные работы (зачеты) в тестовой форме.

3. Итоговый:

- проведение «пробного экзамена» в конце учебного года.

НАГЛЯДНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ:

1. Плакаты по рассматриваемым на занятиях темам:

1.1. Периодическая система элементов.

1.2. Растворимость некоторых солей и гидроксидов.

1.3. Электрохимический ряд напряжений металлов.

1.4. Справочные таблицы молекулярных масс веществ.

1.5. Строение атома.

1.6. Принципы формирования электронной структуры атомов в основном состоянии.

1.7. Форма атомных орбиталей.

1.8. Периодичность свойств атомов элементов.

1.9. Ковалентная связь.

1.10. Ионная связь.

1.11. Кислоты и основания.

1.12. Названия некоторых кислот и их солей.

1.13. Кислотно-основные индикаторы

1.14. Способы выражения концентрации растворов.

1.15. Химическая посуда для приготовления растворов.

1.16. Массовая доля некоторых кислот и щелочей в растворах различной плотности.

1.17. Водородный показатель pH.

1.18. Расчет pH водных растворов.

1.19. Гидролиз солей.

1.20. Скорость химических реакций.

- 1.21. Зависимость скорости реакций от температуры.
- 1.22. Закон действующих масс.
- 1.23. Химическое равновесие.
- 1.24. Окрашивание пламени катионами s-элементов.
- 1.25. Константы диссоциации аминокислот.
- 1.26. Свойства белков.

Авторы:

Заведующий кафедрой общей химии
учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский
университет»

Е.В.Барковский

Ст. преподаватель кафедры общей химии
учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский
университет»

Г.Э.Атрахимович

Содержание, оформление учебной программы и сопровождающих документов соответствует установленным требованиям.

Декан факультета профорientации и
довузовской подготовки
«18» 06 2014 г.

А.В.Бутвиловский

Методист-эксперт учреждения
образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»

«18» 06 2014 г.

Е.Н.Белая

Сведения об авторах (разработчиках) учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Барковский Евгений Викторович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой, доктор биологических наук, профессор
<input type="checkbox"/> служебный	(017) 272 52 95
E-mail:	comchem@bsmu.by

Фамилия, имя, отчество	Атрахимович Галина Эдуардовна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ст. преподаватель кафедры общей химии
<input checked="" type="checkbox"/> служебный	272-65-96

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ «Общая химия»

для подготовительного отделения, вечерней формы обучения
на 2016/2017 учебный год

Дополнения и изменения	Основание
Изменений и дополнений нет	Учебный план

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей химии (протокол № 1 от 30 августа 2016 г.)

Заведующий кафедрой общей химии
к.б.н., доц. _____ В.В. Хрустагёв

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета профориентации и доноровской подготовки
к.м.н., доц. _____ А.Р. Аветисов

