

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

 А.Д.Король

 29.09.2025
Регистрационный № 3866/8.

РАЗВИТИЕ ОСНОВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ УЧЕНИЙ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине
для специальности:

6-05-0531-04 Химия (научно-педагогическая деятельность)

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0531-04-2023 и учебного плана БГУ № 6-5.5-43/01 от 15.05.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.Е.Шиманович, профессор кафедры общей химии и методики преподавания химии химического факультета Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

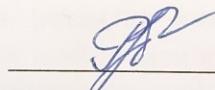
О.Н.Мусская, ведущий научный сотрудник лаборатории фотохимии и электрохимии государственного научного учреждения «Институт неорганической химии Национальной академии наук Беларусь», кандидат химических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

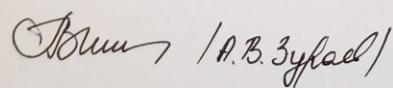
Кафедрой общей химии и методики преподавания химии БГУ (протокол № 2 от 18.09.2025);

Научно-методическим советом БГУ (протокол № 2 от 26.09.2025)

Заведующий кафедрой



С.М.Рабчинский



2

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Предметом данной учебной дисциплины является изучение предпосылок и истории развития важнейших химических учений, анализ общеисторических и философских закономерностей развития химии. Концептуальное ядро дисциплины составляют следующие вопросы: исторические этапы и общие закономерности становления и развития химии; концептуальные системы в химии; атомно-молекулярное учение; эволюция понятия «элемент» в химии; учения о периодичности, о валентности, химической связи и строении вещества; учение о растворах, кислотах и основаниях и его современная трактовка; учение о химическом процессе; история развития отдельных химических наук.

Данная дисциплина является важной в системе подготовки учителей химии.

Цель учебной дисциплины:

В краткой и сжатой форме охарактеризовать процесс исторического развития химии, его связь и обусловленность с социально-экономическими явлениями и с общими законами развития общества, показать процессы зарождения и становления основных идей, теорий и понятий этой важнейшей области современного естествознания.

Задачи учебной дисциплины:

1) Рассмотреть наиболее важные исторические явления, события и процессы, характеризующие важнейшие стороны накопления и развития химических знаний в их последовательности и взаимосвязи.

2) Дать исторический анализ состояния химических знаний в различные эпохи, установить причины и предпосылки крупнейших открытий и направлений исследований.

3) Показать взаимосвязь развития химии с успехами и достижениями физики и других естественных и математических наук, роль химических школ и отдельных учёных в общем прогрессе этой науки.

4) В качестве конечной цели открытие закономерностей в развитии химии в отдельные исторические эпохи и установление общих законов прогресса химии и естествознания вообще, позволяющих предвидеть пути дальнейшего развития химических наук.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «История и современные тенденции развития химии» компонента учреждения образования.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Развитие основных химических учений» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

Специализированные компетенции:

Анализировать основные этапы и закономерности развития химической науки и современные тенденции развития химии.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современные определения важнейших законов, понятий и терминов в химии;
- основные причины появления важнейших теорий и понятий химии, пути их становления и современное состояние;

уметь:

- в краткой форме характеризовать процессы исторического развития химии, их связь с общими законами развития общества и обусловленность социально-экономическими явлениями;
- анализировать важнейшие исторические явления, события и процессы, характеризующие важнейшие стороны накопления и развития химических знаний в их последовательности и взаимосвязи;
- давать анализ состояния химических знаний в различные эпохи, устанавливать причины и предпосылки крупнейших открытий и направлений исследований;
- показывать взаимосвязь развития химии с успехами и достижениями различных естественных и математических наук, роль химических школ и отдельных учёных в общем прогрессе химии;

иметь навык:

- анализировать информацию о роли химической науки в жизни современного общества.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре. В соответствии с учебным планом всего на изучение учебной дисциплины «Развитие основных химических учений» отведено для очной формы получения высшего образования – 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов: лекции – 24 часа, семинарские занятия – 12 часов. Из них:

Лекции – 24 часа, семинарские занятия – 10 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ОБЩЕИСТОРИЧЕСКИЕ И ФИЛОСОФСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ХИМИИ

Тема 1.1. Роль химии в развитии общества

Химия – наука о веществах и их превращениях. Место химии в ряду других наук. Основные цели и задачи развития. Периодизация истории развития химии.

Тема 1.2. Исторические этапы развития химии

Химические знания в древности. Алхимический период развития химии и иатрохимии. Период флогистона.

Возникновение химии как науки. Химия XVIII столетия. М. Ломоносов и А. Лавуазье и их роль в развитии химии. Химическая революция конца XVIII века.

Химия первой трети XIX века. Возникновение химической атомистики. Период количественных законов.

Развитие химии в период 1825-1960 гг. Зарождение и развитие органической химии. Унитарная система. Появление учения о валентности. Конгресс в Карлсруэ.

Теория химического строения А. Бутлерова. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Основные направления в развитии неорганической и органической химии во второй половине XIX века.

Основные открытия в области физики XIX и их влияние на развитие химии. Становление и развитие физической химии. Химия на рубеже XX столетия.

Важнейшие исторические вехи развития химии в России. Вклад русских учченых в развитие химии. Основные химические школы.

Главные направления развития химической науки в XX веке. Основные тенденции развития химии в XXI веке.

Развитие научной и промышленной химии в Беларуси.

РАЗДЕЛ 2. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСНОВНЫХ УЧЕНИЙ, ТЕОРИЙ И ПОНЯТИЙ ХИМИИ

Тема 2.1. Общие закономерности в становлении и развитии химии

Основная проблема химии и способы ее решения. Концептуальные системы в химии. Критерии концептуальной системы. Методические проблемы химии. Система теорий и учений в химии.

РАЗДЕЛ 3. АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ

Тема 3.1 Возникновение и становление химической атомистики

Химические концепции античности. Возникновение и развитие натурфилософических представлений о веществах и элементе. Механистический

корпускуляризм позднего средневековья. Атомистика Дальтона и ее развитие в первой половине XIX века. Атомно-молекулярное учение во второй половине XIX века. Установление сложности строения атома. Развитие атомистики в первой трети XX века. Эволюция основных понятий. Современное состояние атомистики.

Тема 3.2. Развитие понятия элемента в химии

Формирование и эволюция понятия «элемент» в химии. Этапы познания химических элементов. Трактовка понятия «элемент» в работах древних мыслителей, Р. Бойля, М. В. Ломоносова, А. Лавуазье, Д. Дальтона, Д. И. Менделеева. Современные представления.

РАЗДЕЛ 4. УЧЕНИЕ О ПЕРИОДИЧНОСТИ

Тема 4.1. Формирование и развитие представлений о периодичности свойств химических элементов

Основные этапы поиска систематики химических элементов. Доменделеевский период попыток классификации и систематики элементов. Открытие Периодического закона и периодической системы элементов Д. И. Менделеевым. Создание и становление учения о периодичности. Формирование и развитие этих понятий. Историческая роль учения. Развитие учения о периодичности в конце XIX - начале XX века. Современное состояние учения.

РАЗДЕЛ 5. УЧЕНИЕ О ВАЛЕНТНОСТИ, ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА

Тема 5.1. Первоначальные представления о составе и строении химических веществ в XVIII и первой половине XIX веков

Первоначальные представления о химической организации вещества. Развитие учения о химическом сродстве. Формирование представлений о составе химических соединений. Дуалистические теории Лавуазье и Берцелиуса. Электрохимическая гипотеза Деви. Унитарная система Жерара.

Тема 5.2. Возникновение и развитие учения о валентности, химической связи и строении вещества во второй половине о составе и строении химических веществ во второй половине XIX века

Возникновение и развитие классического учения о валентности и химической связи. Эволюция терминологии. Развитие понятий валентности, химического сродства, химической связи и химического строения во второй половине XIX века. Первые попытки теоретического объяснения природы валентности. Проблема постоянной и переменной валентности. Появление учения о стереохимии.

Тема 5.3. Современный период учения о строении веществ

Развитие представлений о валентности в свете учения о периодичности. Учение о валентности и координационная теория.

Электронные теории химической связи. Квантовомеханическая теория химической связи. Общие тенденции развития учения о химической связи, валентности и строении химических веществ.

РАЗДЕЛ 6. УЧЕНИЕ О РАСТВОРАХ, КИСЛОТАХ И ОСНОВАНИЯХ

Тема 6.1 Развитие учения о растворах, кислотах и основаниях

Представление древних и алхимиков средневековья о растворах, кислотах и основаниях. Понятия о взаимных отношениях кислот, оснований и солей в XVII - XVIII вв.

Кислородная теория Лавуазье. Водородная теория Дэви-Дюлонга. Развитие водородной теории Либихом.

Теоретические представления о растворах в работах Д. И. Менделеева, Вант-Гоффа, Оствальда. Развитие представлений о растворах в XX веке.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Теория сольвосистем. Протонная теория кислот и оснований. Электронная теория Льюиса.

Представления о жестких и мягких кислотах и основаниях. Идеи Усановича о кислотах и основаниях.

РАЗДЕЛ 7. УЧЕНИЕ О ХИМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

Тема 7.1. Развитие учения о химическом процессе

Первые представления о химическом процессе. Формирование химической динамики. Разработка общих положений учения о скоростях химических реакций.

Открытие кинетических законов. Развитие химической кинетики в конце XIX и начале XX века.

Основные направления и тенденции развития учения о химических процессах.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общеисторические и философские закономерности развития химии						
1.1.	Роль химии в развитии общества	2					Устный опрос
1.2.	Исторические этапы развития химии	2					Устный опрос
2	Исторический обзор возникновения основных учений, теорий и понятий химии						
2.1.	Общие закономерности в становлении и развитии химии	4					Устный опрос
3	Атомно-молекулярное учение						
3.1.	Возникновение и становление химической атомистики	2		1			Устный опрос
3.2.	Развитие понятия элемента в химии	2		1			Устный опрос
4	Учение о периодичности						
4.1.	Формирование и развитие представлений о периодичности свойств химических элементов	2		2			Устный опрос
5	Учение о валентности, химической связи и строении вещества						

5.1.	Первоначальные представления о составе и строении химических веществ в XVIII и первой половине XIX веков	1						Устный опрос
5.2.	Возникновение и развитие учения о валентности, химической связи и строении вещества во второй половине XIX века	1		2				Устный опрос
5.3.	Современный период учения о строении веществ	2						Устный опрос
6	Учение о растворах, кислотах и основаниях							
6.1.	Развитие учения о растворах, кислотах и основаниях	4		2				Устный опрос
7	Учение о химическом процессе							
7.1.	Развитие учения о химическом процессе	2		2			2	Рефераты

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века : учеб. пособие: [в 2 т.]. Т. 1 / И. Я. Миттова, А. М. Самойлов. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 411 с.
2. Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века : учеб. пособие: [в 2 т.]. Т. 2 / И. Я. Миттова, А. М. Самойлов. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 624 с.
3. Мычко, Д. И. Вопросы методологии и истории химии / Д. И. Мычко. - Минск, БГУ, 2014. - 312 с.

Дополнительная литература

1. Савинкина, Е. В. История химии : учеб. пособие / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 200 с.
2. Азимов Айзек. Краткая история химии. От магического кристалла до атомного ядра / Айзек Азимов ; [пер. с англ. О. В. Стиховой] . - М.: ЦЕНТРОПОЛИГРАФ, 2016. - 318 с.
3. Всеобщая история химии. - М.: Наука. Т.1. - 1981. - 448 с.; Т. 2. - 1983. - 399 с; Т. 3 - 1983. - 464 с.
4. Кузнецов, В. И. Общая химия : тенденции развития / В. И. Кузнецов. - Москва : Высшая школа, 1989. - 283 с.
5. Курашов, В. И. История и философия химии / В. И. Курашов. - М.: КДУ. 2009. - 186 с.
6. Савинкина, Е. В. История химии. Элективный курс / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 199 с.
7. Соловьев, Ю. И. Эволюция основных теоретических проблем химии / Ю. И. Соловьев. - М.: Наука, 1971. 213 с.
8. Кедров, Б. М. Эволюция понятия элемента в химии / Б. М. Кедров. - М.: Изд.- во Акад. пед. наук. 1956. - 198 с.
9. Развитие учения о валентности / Под ред. В. Н. Кузнецова. - М.: Химия. 1977. - 232 с.
10. Соловьев Ю. И. История химии / Ю. И. Соловьев, Д. Н. Трифонов, А. И. Шамин. - М.: Наука. 1984. - 578 с.
11. Штрубе, В. Пути развития химии : в 2 т. Т. 1. От первобытных времен до промышленной революции / пер. с нем. В. А. Крицмана под ред. Д. Н. Трифонова / В. Штрубе. - Москва : Мир, 1984. - 240 с.
12. Штрубе, В. Пути развития химии : в 2 т. Т. 2. От начала промышленной революции до первой четверти XX века / пер. с нем. А. Ш. Гладкой под ред. В. А. Крицмана / В. Штрубе. - Москва : Мир, 1984. - 280 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущей и промежуточной аттестации.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по дисциплине «Развитие основных химических учений» можно использовать устный опрос на лекциях и семинарских занятиях, рефераты.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Развитие основных химических учений» учебным планом предусмотрен зачёт.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы

Тема 7.1. Развитие учения о химическом процессе. Основные направления и тенденции развития учения. (2 ч).

Охарактеризовать формирование учения о химическом процессе, описать развитие химической кинетики в XIX и XX веках.

(Форма контроля – реферат).

Примерная тематика семинарских занятий

Занятие № 1. Общие закономерности становления и развития химии. Концептуальные системы в химии.

Занятие № 2. Учение о периодичности и его современное состояние.

Занятие № 3. Эволюция понятия «элемент» в химии. Современные представления.

Занятие № 4. Учение о периодичности и его современное состояние.

Занятие № 5. Учение о валентности, химической связи и строении вещества.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются ***практико-ориентированный подход***, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;

– использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Помимо этого, при организации образовательного процесса используются методы и приемы развития критического мышления, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы студентов является активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся; формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного приобретения, обобщения и применения знаний на практике, а также саморазвитие и самосовершенствование.

Самостоятельная работа, как важная составная часть учебного процесса, обеспечивается мотивацией, доступностью и качеством научно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса, сопровождается системой контроля и способствует усилению практической направленности обучения. При выполнении самостоятельной работы должны быть созданы условия, обеспечивающие активную роль обучающихся в самостоятельном получении знаний и систематическом применении их на практике. Научно-методическое обеспечение самостоятельной работы по учебной дисциплине включает учебную, справочную, методическую, иную литературу и ее перечень; доступ для каждого обучающегося к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по учебной дисциплине.

Время, отведенное на самостоятельную работу, используется обучающимися на изучение учебного материала, подготовку и оформление рефератов.

Темы реферативных работ

- 1) Основные этапы развития неорганической химии. Современное состояние.
- 2) Основные этапы развития органической химии.
- 3) Основные закономерности развития физической химии.
- 4) Основные этапы развития аналитической химии.
- 5) Развитие коллоидной химии.
- 6) Краткая история развития химии координационных соединений.
- 7) История развития химии ВМС.
- 8) История развития взаимосвязи химии и промышленности.
- 9) История развития химического инструментария.
- 10) История развития союза химии и физики.

Примерный перечень заданий к зачёту

1. Значение истории химии. Ее основные задачи. Место в ряду других наук. Периодизация истории химии.
2. Химические знания в древности. Алхимический период развития химии.
3. Эпоха технической химии и иатрохимии. Период теории флогистона.
4. Химия XVIII столетия. Лавуазье и его роль в развитии химии.
5. Химия первой трети XIX века. Возникновение химической атомистики. Период количественных законов.
6. Развитие химии в период 1825-1860 гг. Зарождение и развитие органической химии. Унитарная система.
7. Особенности развития химии в 1850-1870 гг. Появление учения о валентности. Конгресс в Карлсруэ. Теория химического строения. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева.
8. Развитие химии в последней трети XIX века. Становление физической химии.
9. Основные открытия в области физики XIX века – начала XX века и их влияние на развитие химии.
10. Основные исторические вехи развития химической науки в России. Вклад русских ученых в развитие химии.
11. М. В. Ломоносов как родоначальник химии в России. Развитие химии в России в период XVII - 60-е годы XIX века.
12. Химия в России во второй половине XIX начале XX века. Основные химические школы.
13. Основные тенденции развития химии в XX веке.
14. Основные закономерности становления и развития химии. Критерии концептуальной системы.
15. Атомно-молекулярное учение. Основные исторические вехи его развития. Современное состояние.
16. Развитие атомистики с древнейших времен до начала XIX века.
17. Возникновение химической атомистики. Ее развитие в первой половине XIX века.
18. Атомно-молекулярное учение во второй половине XIX - первой трети XX века. Эволюция основных понятий.
19. Формирование и эволюция понятия «элемент» в химии. Основные исторические этапы открытия химических элементов. Взаимосвязь развития химии и открытия новых элементов.
20. Учение о периодичности. Его краткая история и основные закономерности развития. Доменделеевский период развития учения о периодичности.
21. Открытие Периодического закона и периодической системы элементов Д. И. Менделеевым. Историческая роль учения о периодичности.

22. Развитие учения о периодичности в конце XIX - начале XX века. Современное состояние.
23. Периодизация учения о химической связи и строении вещества. Развитие учения о химическом сродстве.
24. Развитие учения о строении вещества в период 1800 – 1860 гг. Появление основ теории валентности.
25. Развитие учения о валентности, химической связи и строении вещества в период с 1860 по 1910 гг.
26. Основные закономерности развития учения о валентности и химической связи в XX веке.
27. Основные этапы развития учения о растворах, кислотах и основаниях. Современное состояние.
28. Развитие учения о химическом процессе.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой общей химии
и методики преподавания химии
кандидат химических наук, доцент



С.М.Рабчинский

18.09.2025

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО
на _____ / _____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № _____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета