

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института БиЭ
Смирнова Н.Н.
« 20 » г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ

направление подготовки / специальность

04.03.01 Химия

направленность (профиль) подготовки

**Химический анализ, химическая и экологическая экспертиза
объектов окружающей среды**

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «История и методология химии» является формирование у студентов комплекса методологических и исторических знаний, необходимых для приведения в единую хронологическую и логическую систему теоретических знаний и умений полученных при изучении разных химических дисциплин, а также для организации деятельности обучающихся.

Задачи:

- формирование представлений о развитии химических знаний и понятийного аппарата химии в связи с историческим процессом развития человеческого общества и достижениями в других областях знания;

- формирование представлений о базовых индивидах химии, специфике данной научной дисциплины и ее месте среди других естественных наук, системе подходов и методов, используемых в химических исследованиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «История и методология химии» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Использовать педагогически обоснованные формы, методы, современные технические средства обучения и образовательные технологии для контроля и оценки качества программно-методической документации	ПК-1.1. Знает локальные нормативные акты организации, осуществляющей образовательную деятельность, регламентирующие вопросы программно-методического обеспечения образовательного процесса; методологические и теоретические основы современного дополнительного образования; ПК-1.2. Умеет разрабатывать на основе результатов мониторинга качества реализации дополнительных общеобразовательных программ рекомендации по совершенствованию	<i>Знать:</i> основные фундаментальные химические понятия и законы, их исторические предпосылки формирования; <i>Уметь:</i> использовать полученные теоретические знания в области химии для формирования педагогических обоснованных форм, методов и приемов организации деятельности обучающихся; <i>Владеть:</i> современными техническими средствами обучения и образовательными технологиями	Вопросы

	образовательного процесса; ПК-1.3. Владеет навыками построения компетентностно-ориентрованного образовательного процесса		
ПК-2 Разрабатывать учебное и методическое обеспечение по совершенствованию качества образовательного процесса	ПК-2.1. Знает современные концепции и модели, образовательные технологии дополнительного образования; ПК-2.2. Умеет анализировать состояние методической работы и планировать методическую работу в организации, осуществляющей образовательную деятельность; ПК-2.3 Владеет современным теоретическим и методическим подходам к разработке и реализации дополнительных образовательных программ	<i>Знать:</i> основы исторического метода исследования, основные движущие силы исторического процесса в отношении химической науки и химического профессионального сообщества; <i>Уметь:</i> применять на практике полученные методологические знания в области химии для решения конкретных задач в педагогической и научно-исследовательской деятельности; <i>Владеть:</i> базовыми знаниями и умениями, которые необходимы для разработки учебного и методологического обеспечения преподаваемых учебных курсов, дисциплин (модулей) и отдельных занятий	Вопросы

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Содержание и основные особенности истории химии	1	1-2	4	4		2	8	
2	Химические знания в древности	1	3-4	4	4		2	8	
3	Химия XVII- XVIII века	1	5-6	4	4		2	8	1-й рейтинг-контроль
4	Развитие химии в XIX веке	1	7-10	8	8		4	16	
5	Химия в XX веке	1	11-14	8	8		4	16	2-й рейтинг-контроль
6	Роль методологии в научном познании	1	15-18	8	8		4	16	3-й рейтинг-контроль
Всего за 1 семестр:			18	36	36			72	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	36			72	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1 Содержание и основные особенности истории химии

Тема 1 Основные этапы развития химии и концептуальные системы в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения

Содержание темы: химия древности, ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Представления натурфилософов Древнего мира о природе веществ. Известные открытия, оказавшие влияния на развитие химической науки эпохи возрождения.

Раздел 2 Химические знания в древности

Тема 2 Алхимия как начальный этап развития химической науки

Содержание темы: преалхимический период. Особенности алхимического периода. Александрийская алхимия. Греко-египетская алхимия. Арабская алхимия и алхимия в Западной Европе. Важнейшие достижения алхимии в развитии химических знаний.

Раздел 3. Химия XVII- XVIII века

Тема 3 Начало научного познания в химии

Содержание темы: возрождение атомистики. Работы Бойля. Теория флогистона.

Тема 4 Развитие основных химических методов

Содержание темы: зарождение основ аналитической химии. Пневматическая химия. Химическая революция.

Раздел 4. Развитие химии в XIX веке

Тема 5 Основные концепции начала XIX в.

Содержание темы: открытие стехиометрических законов и их роль в создании химической атомистики. Электрохимическая дуалистическая теория. Концепция «витализма» в химии. Закон постоянства состава. Poleмика Бертолле и Пруста. Работы Дальтона, Берцелиуса, Авогадро, Канницаро.

Тема 6 Возникновение новых разделов химии

Содержание темы: работы Дэви и Фарадея. Органическая химия в первой половине XIX в. Возникновение стереохимии. Координационная теория Вернера. Успехи экспериментальной органической химии. Развитие стереохимических представлений. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса. Создание теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Электрохимические исследования Нернста.

Раздел 5. Химия в XX веке

Тема 7 Важнейшие открытия XX

Содержание темы: возникновение радиохимии. Создание планетарной модели атома. Создание теории химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен). Развитие квантовой химии во второй половине XX в. Успехи органической химии XX. Развитие физико-химических наук в XX в. Прогресс физических методов исследования (спектроскопия ЯМР и ЭПР, инфракрасная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия, лазерная химия, хроматография и другие методы). Возникновение и развитие супрамолекулярной химии и нанохимии. Химическое материаловедение.

Раздел 6. Роль методологии в научном познании

Тема 8 Фундаментальные понятия химии и их эволюция

Содержание темы: атом. Элемент. Химическая связь. Структура. Молекула. Химическое соединение. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Фазовый переход. Периодический закон как один из методов методологии. Основные количественные законы химии. Роль эксперимента и теории в химии.

Тема 9 Значение методологических знаний в химическом образовании

Содержание темы: современная химическая картина мира. Методологические проблемы химии. Химия как образовательная область

Тема 10 Особенности эмпирического и теоретического познания в химии

Содержание темы: дедукция и индукция в науке. Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Научные подходы к рассмотрению истории химии.

Тема 1. История химии как часть химии и как часть истории культуры.

Содержание практических занятий: Специфика истории химии, ее связь с гуманитарными и естественнонаучными дисциплинами. Хронологический и концептуальный подходы к изучению истории химии.

Раздел 2. Химические знания в древности.

Тема 2. Периодизация истории химии.

Содержание практических занятий: истоки химии в древности. Теоретические представления древних о природе. Учения натурфилософов Древнего мира о природе веществ. Досократовский период. Элейская школа.

Тема 3. Развитие алхимии.

Содержание практических занятий: особенности алхимического периода. Труды Гебера и Авиценны, как промежуточное звено между истоками химии в древнем мире и западноевропейской алхимией. Аристотелизм, как идейная основа алхимии. Важнейшие достижения алхимии в развитии химических знаний.

Раздел 3. Химия XVII-XVIII в.

Тема 4. Период объединения химии.

Содержание практических занятий: ятрохимия. Подпериод пневматической химии. Подпериод теории флогистона (Иоганн Бехер, Георг Шталь), подпериод антифлогистической системы (Карл Шееле, Джозеф Пристли, Антуан Лоран Лавуазье).

Раздел 4. Развитие химии XIX в.

Тема 5. Основные концепции химии XIX в.

Содержание практических занятий: современный период развития химии (60-е гг. XIX в.). Учение о валентности. Теория химического строения органических соединений. Периодический закон и периодическая система элементов. Учение об асимметрическом атоме углерода. Теория электролитической диссоциации. Координационная теория. Учение о радиоактивности. Учение о катализе. Теория химической связи.

Тема 6. Этапы развития химической науки и ее разделов.

Содержание практических занятий: концепция витализма в химии и ее опровержение. История открытия и изучения изомерии органических соединений. Органический синтез в XIX в. Возникновение и развитие промышленной органической химии. Атомно-молекулярная реформа С.Канницаро. История Периодической системы элементов. Прикладная и неорганическая химия в XIX веке. История создания современных физических методов исследования. История открытия и развития хроматографии. Работы по классификации химических элементов. Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Прогресс прикладной неорганической химии и аналитической химии.

Раздел 5. Современный этап развития химии.

Тема 7. Выдающиеся открытия в области химии.

Содержание практических занятий: открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Кавендиш). Атомная теория. Закон Авогадро. Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Открытия Фридриха Кекуле. Периодическая таблица элементов. Электрохимические законы. Открытие электрона и других квантовохимических законов. Ядерная химия и радиоактивность. Современная химия и нанотехнологии.

Раздел 6. Методологический инструментарий химии.

Тема 8. Научная картина мира как средство методологического анализа.

Содержание практических занятий: динамика научного знания. Предпосылочные методологические структуры в системе химического знания. Ценностно-смысловые ориентиры проектирования перспектив развития химического образования.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1

1. Как изменялось определение химии как науки на протяжении ее развития?
2. Дайте характеристику античных атомистических концепций. Почему число сторонников атомистических концепций в античном мире было невелико?
3. Как изменялось представление о природе со времен Фалеса до Аристотеля?

4. В чем состояли отрицательные черты алхимии, препятствовавшие развитию науки о веществе?

5. Алхимический период характеризуется тремя этапами спада и возрождения. Какие общественно исторические события были причиной этому?

6. Перечислите главных представителей технического направления химии в 16-17 веков и назовите их важнейшие трактаты. Чем отличалось содержание этих литературных произведений от трактатов алхимического периода?

7. Кто считается основоположником ятрохимии? Каковы были основные идеи данного направления?

8. В чем проявилось в 17 веке возрождение атомистических представлений?

9. Почему становление химии как науки связывают с выходом в свет работы Р. Бойля «Химик-скептик»?

10. Какие достоинства и недостатки имела флогистонная теория? Какую роль сыграла флогистонная теория в развитии химии?

Рейтинг-контроль №2

1. На чем основана рациональная классификация химических соединений, предложенная Лавуазье?

2. Какие экспериментальные законы, открытые Д. Дальтоном, дали импульс к разработке атомистической концепции?

3. Какие научные открытия можно считать предпосылками для создания теории химического строения А.М. Бутлерова.

4. Какие экспериментальные исследования способствовали разработке электрохимической теории химического сродства? Кем была предложена первая теория электрохимического сродства?

5. В чем основная суть концепции «витализма»?

6. Кто из ученых считается основоположником органического синтеза? Каковы основные успехи органического синтеза в XIX веке.

7. Классическая теория химического строения. Работы А. Кеккуле, А. Бутлерова. Стереохимия (Я. Вант-Гофф, Ж. Ле Бель, Л. Пастер).

8. Назовите наиболее значимые открытия в электрохимии произошедшие в XIX в.?

9. Какая экспериментальная база была необходима для формулировки стехиометрических законов?

10. Как изменялось представление об элементах и их соединениях с античных времен до середины XIX в.?

Рейтинг-контроль №3

1. Почему теория строения органических соединений появилась намного раньше, чем неорганических?

2. Какие наиболее значимые для химии открытия произошли в XX в.?

3. В чем заключается основная суть учения о катализе?

4. Открытие, какой субатомной частицы впервые позволило говорить о делимости атома?

5. Какова роль эксперимента и теории в химической науке?

6. Назовите наиболее важные современные проблемы материаловедения?

7. Обозначьте ценностно-смысловые ориентиры проектирования перспектив развития химического образования?

8. Какова роль отечественных ученых в развитии химии XX в.

9. Основные черты развития неорганической химии в XX в

10. Какие открытия совершили Пьер и Мария Кюри? Их значимость в современной химии.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Химическая наука и химическая практика как объект исторического изучения.
2. Исторический метод, его форма и сущность. Логическая и хронологическая периодизация исторического развития химической науки и химической практики.
3. Античная эпоха. Химическая деятельность и ее характер. Особенности мировоззрения древних, их влияние на постановку теоретических задач и методов их решения.
4. Средние века. Возникновение и развитие алхимии, ее задачи и методы. Предпосылки для возникновения научной химии. Эпоха Возрождения. Ятрохимия.
5. Промышленная революция, развитие практической химии. Новая постановка химических задач и возникновение экспериментального метода. Появление первых обобщений и классификационных схем. Появление химического образования и первых учебников.
6. Введение количественных характеристик веществ.
7. Использование инструментальных методов измерения и приборов. Измерение и контроль внешних условий химических превращений.
8. Развитие методов выделения, очистки, анализа и идентификации химических веществ.
9. Появление первых теоретических конструкций: флогистонная теория, закон сохранения массы, кислородная теория Лавуазье, концепция элементаризма, стехиометрия.
10. Атомно-молекулярное учение.
11. Развитие структурных представлений. Изомерия и понятие химического строения.
12. Химическая связь, структурная теория Бутлерова – Кекуле – Вант-Гоффа.
13. Комплексные соединения и координационная теория Вернера.
14. Развитие химии элементов. Периодический закон Менделеева.
15. Изучение физических воздействий на химические превращения. Химические источники тока, электролиз. Тепловые эффекты реакций.
16. Химическая термодинамика, труды Вант-Гоффа и Гиббса. Понятие химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
17. Разработка химической кинетики. Введение механических моделей в химию.
18. Электронные представления в химии. Электронные модели атомов и молекул
19. Теория Бора и Периодическая таблица.
20. Развитие ядерной химии. Изотопы и радиоактивность, взаимопревращаемость элементов. Методы радиоактивных индикаторов и изотопных меток.
21. Возникновение квантовой химии. Теории химической связи и реакционной способности молекул.
22. Понятие механизма реакции и элементарного химического акта. Теория абсолютных скоростей и ее варианты.
23. Развитие инструментальных методов анализа и исследования: спектроскопия, электронная микроскопия, хроматография, рентгеноструктурный анализ, электронография, электрохимические методы и др.
24. Развитие методов тонкого органического и неорганического синтеза. Получение новых классов химических соединений: металлоорганические, комплексные, высокомолекулярные, композиционные.
25. Развитие биохимии и эволюционной химии.
26. Развитие химии экстремальных состояний (сверхвысокие давления, сверхнизкие и сверхвысокие температуры, фотохимия, лазерная химия и др.).
27. Развитие математических методов в химии: численные расчеты, использование ЭВМ, структурные математические модели.
28. Химическая технология и химическая промышленность. Химико-экологические проблемы.
29. Перспективы развития химической науки и практики.

30. Роль методологии в научном познании. Научная картина мира как средство методологического анализа

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:

1. Роль химии в развитии человеческой цивилизации
2. История химии как часть истории культуры
3. Что такое исторический метод. Этапы его развития.
4. Химические ремесла в древнем мире.
5. Античная натурфилософия. Формирование абстрактных понятий. Платон и Аристотель: учение об элементах-качествах
6. Источники знаний о химических навыках древнего человека
7. Химия средневековья: греко-египетская алхимия. Закат западноевропейской алхимии
8. Поиски философского камня. Алхимический символизм. Теория четырех элементов.
9. Идеи Гогенгейма (Парацельс) и Гельмонта
10. Химия в средние века. Период технической химии и иатрохимии. Идеи Леонардо да Винчи.
11. Успехи технической химии в XVI–XVII вв.
12. Элементаризм, атомистика и метафизика эпохи Возрождения
13. Учение Ф. Бекона и Р. Декарта
14. Научная революция в физике и астрономии в XVII–XVIII вв.
15. Учение Роберта Бойля и его современники.
16. Открытие водорода и кислорода. Кислородная теория строения веществ
17. Период количественных законов. Атомно-молекулярное учение. Закон эквивалентов, постоянства состава. Закон простых объемных отношений
18. Развитие атомистики в первой половине XIX в. Й.Я. Берцелиус — титан химии XIX в. Атомные массы и символы элементов
19. Международный съезд химиков в Карлсруэ. Атомно-молекулярная реформа С. Канниццаро
20. Открытие изомеров и радикалов. Теория замещения Дюма и теория ядер (типов) Лорана. Стереохимическая модель Вант-Гоффа-Ле Белля

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Миттова И.Я. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. Т. 1.: Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 416 с.	2012	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=401788
2. Миттова И.Я. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. Т. 2.: Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 624 с.	2012	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365101

Дополнительная литература		
1. Курзаева Л.В. Управление качеством образования и современные средства оценивания результатов обучения : учеб. пособие – М. : ФЛИНТА, 2015. –100 с.	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523135.html
2. Кондратюк Т.А. Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии: учебник для вузов – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 232 с.	2014	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505786
3. Савинкина Е.В. :История химии. - М. : БИНОМ, 2012. - 72 с.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309672.html

6.2. Периодические издания

1. Журнал ВАК «Вестник ВлГУ. Серия: Педагогические и психологические науки»;
2. Журнал «Перспективы науки и образования»;
3. Журнал «Инновационные проекты и программы в образовании»

6.3. Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryznishnikov1_2_1.html
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://chemistry.narod.ru>
4. <http://chemistry-chemists.com>
5. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry/>
6. <http://www.bookarchive.ru/category/chemi/>
7. <http://www.uspkhim.ru>
8. <http://www.chem.msu.su>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочую программу составил
доцент кафедры химии, к.т.н. Кузурман Кузурман В.А.

Рецензент
Зав. кафедрой проф. образования ВИРО
к.пед.н., Шабалина Шабалина Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии
Протокол № 14 от 23.06.2022 года
Заведующий кафедрой химии Смирнова Смирнова Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 04.03.01 Химия
Протокол № 14 от 23.06.2022 года
Председатель комиссии Смирнова Смирнова Н.Н.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____