

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11 История и методология химии

Учебный план: 2025-2026 04.05.01 ИПХЭ Медицинская химия ОО №3-1-155.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:
(специальность) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки: специализация "Медицинская химия"
(специализация)

Уровень образования: специалитет

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	34	34	39,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	39,75	0,25	
Итого	УП	34	34	39,75	0,25	
	РПД	34	34	39,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652

Составитель (и):

доктор химических наук, Заведующий кафедрой

Новоселов Николай
Петрович

кандидат химических наук, доцент

Холохонова Лариса
Ивановна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии

Новоселов Николай
Петрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Новоселов Николай
Петрович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование компетенций у студентов в области решения задач профессиональной деятельности (педагогической, технологической, организационно-управленческой) на основе развития системного и критического мышления студентов, а также способности представлять информацию о проделанной работе в виде научной публикации

1.2 Задачи дисциплины:

- продемонстрировать систему методологических знаний как содержательную основу развития способности студента осуществлять критический анализ и систематизацию информации, применять системный подход в интеллектуальной деятельности, представлять результаты этой деятельности в устной и письменной форме;

- показать систему историко-химических знаний как содержательную основу развития способности студента осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, делать логически аргументированные выводы и представлять результаты интеллектуальной деятельности в устной и письменной форме;

- научить студента методам критического анализа информации, приёмам анализа и синтеза систем, а также способам представления информации о проделанной работе при выполнении заданий методологического характера (методологический анализ раздела химической науки, характеристика методологического инструментария химии и др.);

- сформировать у студента навыки и опыт отбора информации на основе критического анализа, применения системного подхода при анализе проблемной ситуации, разработки стратегии действий по выходу из проблемной ситуации и представления информации о проделанной работе.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

История России

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе
Знать: методы критического анализа информации, приёмы анализа и синтеза систем, а также способы представления информации о проделанной работе при выполнении заданий методологического характера (анализа раздела химической науки, характеристики инструментария химии и др.)
Уметь: проводить критический анализ различных разделов химической науки, характеристик инструментария химии, делать логически аргументированные выводы
Владеть: навыками отбора информации на основе критического анализа и представления информации о проделанной работе на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Химия как объект методологического и исторического исследования.	2					О
Тема 1. Предмет и задачи методологии химии. Содержание и основные особенности химии. Методологический анализ раздела химической науки. Практическое занятие: Некоторые вопросы методологии химии. Анализ основных понятий. Атом, молекула, вещество.		1	2	1	ГД	
Тема 2. Предмет и задачи истории химии. Хронологические границы и периодизация исторического развития химии. Практическое занятие: Некоторые вопросы методологии химии. Эмпирические и теоретические методы получения знания в химии.		1	2	1	ГД	

Раздел 2. Зарождение и развитие химического искусства.						
Тема 3. Накопление химико-практических знаний в первобытном обществе и в Древнем мире. Античные учения о веществе. Химические ремесла в древности. Алхимический период. Практическое занятие: Алхимический период в истории химии.		2	1	4		О
Тема 4. Ятрохимия и техническая химия в XVI века. Практическое занятие: Ятрохимия и техническая химия в XVI века.		2	1	4		
Раздел 3. Становление химии как науки.						
Тема 5. Химия XVII в. Общая характеристика периода становления химии как самостоятельной науки. Теория флогистона – первая теория в химии. Г. Шталь. Суть теории флогистона. Приверженцы и последователи теории флогистона. Главные критики теории. Попытки Штalia объяснить с помощью теории флогистона её неспособность объяснить некоторые экспериментальные факты. Значение теории флогистона и её роль в развитии науки. Создание новой химии. Бойль, его труды и заслуги. Технологии и вещества, определившие пути развития цивилизации. Практическое занятие: Зарождение и становление химии в России (с древнейших времен до начала XIX в.)		2	2	4		Д
Тема 6. Химия XVIII в. Подпериод пневматической химии. История открытия углекислого газа, кислорода, водорода, азота, вклад в химию крупнейших европейских химиков XVIII века, особенно Кавендиша, Шееле, Пристли, а также русских химиков – Ломоносова и Ловица. Жизнь и деятельность Лавуазье, ниспровержение им теории флогистона и создание кислородной теории горения, создание новой химической номенклатуры и классификации химических веществ. Практическое занятие: Дискуссия на тему: «Роль научных объединений и образовательных учреждений в развитии химии».		2	4	2		

Раздел 4. Период количественных законов.					
<p>Тема 7. «Химическая революция» (1770-е - 1810-е гг.). Становление атомно-молекулярного учения. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях, закон постоянства состава химических соединений, закон эквивалентов, закон кратных отношений. Дискуссия о законе постоянства состава соединений. Пруст и Бертолле. Атомная теория строения вещества. Её возникновение, развитие и утверждение. Дальтон, его открытия и заслуги в области химии и физики. Введение в науку нового понятия "атомный вес", составление первой таблицы атомных весов, химических символов. Берцелиус и его вклад в химию. Молекулярная теория строения вещества. Закон простых объемных отношений, закон Авогадро. Ломоносов, Лавуазье. Пруст, Рихтер, Дальтон. Гей-Люссак, Авогадро, Каниццаро. Практическое занятие: Некоторые вопросы методологии химии. Какие законы химии можно считать фундаментальными. Упражнения: «Методы определения атомных масс»</p>	2	2	2		Д
<p>Тема 8. История возникновения электрохимии. Заслуги Вольта, Николсона и Карлайла в её создании. Дэви, его основные открытия и достижения в химии. М. Фарадей и его открытия. Открытие "веселящего газа" и его опьяняющего действия. Открытие щелочных и щелочно-земельных металлов. Создание способа защиты медной обшивки деревянных судов от коррозии. Влияние занятий химией на здоровье Г. Дэви. Введение в науку терминов: "электрод", "анод", "катод", "ион", "катион", "анион". Законы электролиза. Практическое занятие: Тема: «Значение для теоретической химии и химической технологии открытия электролиза растворов и расплавов».</p>	2	2	1,75		

<p>Тема 9. История развития органической химии Накопление сведений о свойствах органических веществ. Возникновение органической химии. Теория витализма и её опровержение. Берцелиус и его вклад в органическую химию. Первые синтезы органических веществ. Работы Велера, Кольбе, Зинина, Бертло. Теоретические представления в органической химии первой половины XIX века. Теория радикалов, теория типов. Взгляды Либиха, Дюма, Велера, Жерара, Лорана на строение органических веществ. Вклад в органическую химию Кекуле. Понятие валентности. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Развитие и подтверждение теории. Возникновение стереохимии. Развитие промышленной органической химии. Практическое занятие: Темы: «Методика Либиха для анализа состава углеводородов». «Структурная химия как важная концептуальная система химических знаний».</p>	4	2	2		
<p>Тема 10. Становление и развитие физической химии в XIX-XX в. Открытие законов термодинамики. Работы Гиббса и рождение химической термодинамики, учение о химическом процессе. Закон действующих масс. Принцип Ле-Шателье. Создание основ химической кинетики и катализа. Теория цепных реакций. Н.Н.Семёнов – единственный в нашей стране лауреат Нобелевской премии по химии. Практическое занятие: Некоторые вопросы методологии химии. Учения о химических процессах – важнейший концептуальный уровень химии. Роль моделей в химической науке. Химическое равновесие. Активные столкновения и энергия активации.</p>	2	2	2		
<p>Тема 11. История создания учения о растворах. Химическая и физическая теория растворов. Теория электролитической диссоциации. Работы Вант-Гоффа, Оствальда, Аррениуса. Теории растворов, предложенные В.Ф. Алексеевым, Д.И. Менделеевым, И.А. Каблуковым, В.А.Костяковским. Практическое занятие: Криометрия и осмометрия - важные методы исследования растворенного вещества. Теория электролитической диссоциации и проблемы ионных равновесий в растворах.</p>	2	2	2		
<p>Раздел 5. Современный период развития химии.</p>					
<p>Тема 12. Систематизация элементов и открытие Периодического закона Д.И.Менделеева. практическое занятие: Периодический закон Д.И. Менделеева.</p>	2	2	2		Д

<p>Тема 13. Развитие представлений о строении атома. Возникновение квантовой механики. Теории химической связи. История развития представлений о строении атома. Открытие электрона и радиоактивности. Первые модели строения атома - У.Томсона, Д.Томсона, Ленарда, Нагаоки.</p> <p>Модель атома Резерфорда (планетарная модель). Её достоинства и недостатки. Модель атома Бора. Её достоинства и недостатки.</p> <p>Открытие изотопов (Содди).</p> <p>Новое понимание периодичности.</p> <p>Квантовая механика и учения о строении вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера, правило Хунда.</p> <p>Представления о природе химической связи. Работы Льюиса и Косселя. Гипотеза де Бройля о наличии у электрона волновых свойств. Метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей.</p> <p>Практическое занятие: Тема: «Применение учения о строении атома и квантовой химии для решения химических проблем».</p>	2	2	2		
<p>Тема 14. Формирование классической биохимии. Возникновение и развитие молекулярной биологии. Возникновение и развитие биоорганической химии. Общая характеристика современного периода.</p> <p>Практическое занятие: Тема: «Эмиль Эльевич Шноль и его лекции по истории биохимии».</p>	2	2	2		
<p>Тема 15. Основные направления и важнейшие открытия химии в XX веке. Особенности современной химии. Дифференциация и интеграция, использование физико-математического аппарата и разнообразных расчетных методов, смещение акцента в химических исследованиях с синтеза простых веществ на синтез веществ с заранее заданными свойствами, появление новых аналитических методов, особенно физических и физико-химических.</p> <p>Влияние достижений химии на общество. Химия и экологические проблемы. Выдающиеся химики 20 века.</p> <p>Практическое занятие: Развитие химии в России и СССР в XX в.</p>	2	2	2		

Раздел 6. Методологические проблемы химии.						0
Тема 16. Предмет химии. Взаимосвязь истории и методологии химии. Соотношение химии и других разделов естествознания. Методы научного познания. Их классификация. Эмпирический характер химических знаний. Особенности химического мышления. Дедукция и индукция в химии. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Специфика химического знания. Случайность и необходимость в химии. Химия и общество. Хемофобия. Перспективы развития химии в XXI веке. Практическое занятие: Характерные черты химии 20 и 21 веков.		2	2	2		
Тема 17. Структура элементарного и концептуального уровней химии. Структура элементарного уровня химии. Основные понятия химии: элемент, соединение, реакция. Формы химической организации вещества: основные – атом, молекула, кристалл (или макромолекула) и производные – ион, радикал, растворы, коллоидные системы. Структура концептуального уровня химии. Химическая статика и динамика, химическая эволюция. Практическое занятие: Основные направления развития химии в наше время.		2	2	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		39,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-6	Излагает структуру науки Химия, основные этапы ее формирования. Анализирует систему историко-химических знаний и проблемных ситуаций на основе системного подхода. Применяет результаты критического анализа химических данных научным языком, принятым в химическом сообществе, при выполнении заданий методологического характера.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, правильно решает практическое задание; демонстрирует критический,	

	оригинальный подход к материалу.	
Не зачтено	Обучающийся показывает незнание основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки при ответе	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Предмет и задачи методологии химии. Содержание и основные особенности химии.
2	Предмет и задачи истории химии. Основные периоды в развитии химии как науки. Назвать и кратко охарактеризовать основные периоды истории химии.
3	Химические знания в древности и средние века. Возникновение химического искусства. Натурфилософские учения о первопричинах образования вещества. Атомистическая теория Демокрита и Эпикура. Учение Аристотеля.
4	Алхимия (арабская, европейская, китайская).
5	Ятрохимия и техническая химия в XVI в
6	Общая характеристика состояния науки в XVII веке. Формирование химии как самостоятельной области научного знания. Роберт Бойль и его книга «Химик – скептик». Теория флогистона. Объяснение причин изменения свойств и массы веществ при их обжиге. Отношение ученых к теории флогистона
7	Пневматическая (газовая) химия в XVIII веке. Знаменитые химики-пневматики: Джозеф Блэк, Генри Кавендиш, Джозеф Пристли, Карл Шееле.
8	Создание кислородной теории горения. Гипотеза Антуана Лавуазье. Утверждение кислородной теории.
9	Истоки отечественной химической науки. Вклад М.В. Ломоносова в развитие химических наук в России.
10	Развитие химии в России на рубеже 18 и 19 веков (послеомоносовский период).
11	Открытие стехиометрических законов. Закон постоянства состава химических соединений. Спор между Бертолле и Жозефом-Луи Прустом (1754–1826), членом Парижской академии наук о возможности существования соединений переменного состава (нестехиометрических соединений).
12	Становление атомно-молекулярного учения строения вещества. Атомистическая теория Джона Дальтона. Атомные массы. Утверждение и развитие теории Дальтона.
13	Гипотеза Авогадро и молекулярная теория строения вещества. I Международный конгресс химиков в Карлсруэ (1860 г).
14	Атомно-молекулярное учение в органической химии. Опровержение теории витализма. Открытие явления изомерии. Возникновение учения о валентности. Структурная органическая химия. Теория химического строения. Стереохимия.
15	История открытия законов термодинамики. Теплород (гипотеза Лавуазье). I начало термодинамики (Карно, Джоуль и Майер). II начало термодинамики (Уильям Томсон (лорд Кельвин) и Клаузиус). Кинетическая теория теплоты. Статистическая трактовка энтропии и рождение статистической термодинамики. (Максвелл и Больцман).
16	Герман Иванович Гесс. Научные достижения. Основной закон термохимии как частный случай закона сохранения энергии.
17	История создания химической термодинамики. От Гиббса до Пригожина. Становление термодинамики неравновесных систем.
18	История открытий законов электрохимии.
19	Развитие физической химии. Как зарождались и развивались учения о растворах. Ф. Ф. Алексеев. Закономерности при ограниченной растворимости жидких веществ в жидких растворителях. Физическая теория растворов. Вант-Гофф, Оствальд, Аррениус, Рауль. Коллигативные свойства растворов. Химическая теория растворов. Д.И. Менделеев. Физико-химическая теория растворов. И.А. Каблуков, В.А. Кистяковский. Представление о сольватации частиц.
20	Гипотеза Аррениуса об электролитической диссоциации некоторых соединений в водных растворах. Развитие теории электролитической диссоциации. Ионные равновесия в растворах.
21	Экспериментальные работы и развитие теорий о скоростях химических реакций и катализе. Константин Кирхгоф (каталитический гидролиз крахмала). Дэви (каталитическое действие платины в реакциях гидрирования). Вант Гофф, Аррениус, Оствальд.
22	Развитие представлений о химическом равновесии.
23	Систематизация элементов и открытие периодического закона. Заслуги и приоритет Д. И. Менделеева.
24	Открытие инертных газов. Инертные газы и Периодический закон.

25	Развитие учения о строении атома. Открытие явления радиоактивности (Беккерель). Исследования радиоактивного распада атомов Резерфордом. Планетарная модель строения атома. Теория строения атома Резерфорда-Бора. Квантование энергии электрона в атоме. Периодический закон и строение атома.
26	Создание квантовой химии. Планк – «революционер поневоле». Нильс Бор – ученик Резерфорда и физик-теоретик. Волновая теория Шредингера. Копенгагенская интерпретация волновой функции. Дискуссии Бора и Эйнштейна о вероятностном характере атомных орбиталей.
27	Формирование классической биохимии. Возникновение и развитие молекулярной биологии в России. Возникновение и развитие биоорганической химии.
28	Крупнейшие российские химические школы.
29	Методологические проблемы химии. Определение химии как науки. Различия между химией и физикой. Основные разделы химии. Соотношение химических наук и других разделов естествознания.
30	Эмпирический и теоретический методы научного познания. Эмпирический характер химических знаний. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Дедукция и индукция в химии.
31	Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений.
32	Эволюция представлений о строении вещества. Формы химической организации вещества: основные – атом, молекула, кристалл (или макромолекула) и производные – ион, радикал, растворы, коллоидные системы.
33	Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Молекула. Химическое соединение. Химическая реакция.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1 Рассмотрите классификацию методов научного познания.

2 Видный историк химии Дмитрий Николаевич Трифонов так охарактеризовал теорию флогистона: «По существу, это была первая научная теория в химии, хотя, разумеется, в принципе ошибочная. Тем не менее, она сыграла важнейшую собирательную роль, позволяя под единым углом зрения объяснять протекание химических процессов». Согласны ли Вы с мнением Д.Н.Трифорова? Если согласны с этим мнением, то полностью или частично? Поясните Вашу точку зрения. Если не согласны, то с чем именно? Поясните Вашу точку зрения.

3 В творческой лаборатории учёного-химика Сванте Августа Аррениуса (методологический инструментарий учёного, его вклад в развитие химии).

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку ответа предоставляется 0,5 часа. При этом студенту не рекомендуется пользоваться учебной литературой, в том числе электронными методическими материалами, а также сетью Интернет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Краузе, А. А., Шипунова, О. Д., Березовская, И. П., Серкова, В. А., Шипуновой, О. Д.	История и философия науки	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2019	http://www.iprbookshop.ru/99820.html
Столяров, В. И., Мельникова, Н. Ю., Столярова, В. И.	История и философия науки	Москва: Издательство «Спорт»	2021	https://www.iprbookshop.ru/116354.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Сизова Г. Б.	История и философия науки	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019162
--------------	---------------------------	----------------	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска