



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
 (ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**



«СОГЛАСОВАНО»  
 Руководитель ОП  
 Капустина А.А.  
 (Ф.И.О.)  
 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
 Заведующий кафедрой  
 Капустина А.А.  
 (Ф.И.О.)  
 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
 История и методология химии  
 Направление подготовки 04.03.01 Химия  
 Фундаментальная химия  
 Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3  
 лекции 34 час.  
 практические занятия 18 час.  
 лабораторные работы 00 час.  
 в том числе с использованием МАО 0 час  
 всего часов аудиторной нагрузки 52 час.  
 самостоятельная работа 164 час.  
 в том числе на подготовку к экзамену 36 час  
 контрольные работы (количество) не предусмотрены  
 курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
 зачет не предусмотрен  
 экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017г. №671.  
 Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической и аналитической химии, протокол № 3 от «22» января 2021 г.  
 Заведующий кафедрой физической и аналитической химии Соколова Л.И.

Составитель: Кондриков Н.Б.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. 1.Цели и задачи освоения дисциплины:

### Цели:

Цели освоения дисциплины (модуля) "История и методология химии" состоят в следующем: ознакомить с основными этапами развития химии с древнейшего времени до современного периода, показать, что история химии является частью химии и истории культуры, раскрыть роль исторического подхода в установлении взаимосвязи между естественнонаучными и гуманитарными предметами на примере химических исследований, показать неразрывность истории и методологии химии, рассмотреть эту дисциплину с мировоззренческих позиций и связать ее с естествознанием, философией и экономикой.

### Задачи:

Достижение обозначенной цели представляется путем решения следующих задач:

- 1) сформировать у студентов представление о развитии химии с древнейших времен до современного периода.
- 2) рассмотреть периодизацию химических знаний
- 3) рассмотреть современное состояние химии

Для успешного изучения дисциплины « История и методология химии» у обучающихся должны быть сформированы знания, умения в области методологии химической науки и навыки использования исторических и философских подходов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию
		<b>УК-1.2</b> Выбирает современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<b>УК-1.3</b> Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-1.1</b> Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию	Знает основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию по истории и методологии химии
	Умеет структурировать полученную информацию по истории и методологии химии, работать с файлами, рационально настраивать файловую структуру, применять физические принципы хранения информации
	Владеет навыками структурирования информации по истории и методологии химии с использованием информационных моделей разного типа, структурирования библиотек файлов для облегчения восприятия и поиска информации, выявления закономерностей
<b>УК-1.2</b> Выбирает современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач	Знает основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации по истории и методологии химии и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	Умеет правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач в области истории и методологии химии
	Владеет навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации по истории и методологии химии для решения стандартных задач
<b>УК-1.3</b> Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач	Знает основные методы поиска, сбора и обработки информации в области истории и методологии химии, основы системного анализа
	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации в области истории и методологии химии с помощью современных программных средств, методов и технологий
	Владеет навыками поиска и сортировки информации, применения современных компьютерных технологий для решения конкретных задач в области истории и методологии химии

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знает</b> форму представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета на русском языке
	<b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке
	<b>Владеет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке.
<b>ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знает</b> правила оформления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры
	<b>Умеет</b> представлять информацию по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры
	<b>Владеет</b> навыками представления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры.
<b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	<b>Знает</b> правила оформления тезисов доклада по истории и методологии химии на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе
	<b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке
	<b>Владеет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии по истории и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе
<b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	<b>Знает</b> правила презентации по теме работы в области истории и методологии химии
	<b>Умеет</b> готовить презентацию по теме работы в области истории и методологии химии
	<b>Владеет</b> навыками презентации по теме работы в области истории и методологии химии и представляет ее на русском и английском языках.

## II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1.	Раздел 1.История развития химии	3	10	-	6	108	20	36	Экзамен
2.	Раздел 2 Становление научной химии	3	12	-	6				
3.	Раздел 3 Методологические проблемы химии	3	12	-	6				
Итого:			34			108	20	36	

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекции (34 час)**

#### **Раздел 1. История развития химии (10 час)**

**Тема 1. Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки (3 часа)**

Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки. Границы химии, физики и смежных разделов естествознания. История преподавания дисциплины "История химии". Два подхода в изучении истории химии - концептуальный и методологический. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Греко-египетское происхождение. Китайский след. Границы химии и физики, химия и смежные разделы естествознания. Книги по истории химии. История преподавания дисциплины история химии.

**Тема 2. Химия в Древнем мире. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире 3 часа)**

Химия в Древнем мире, в средние века и в эпоху Возрождения. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы античного периода. Алхимический период в истории химии. Арабский период. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Парацельс и Агрикола. Алхимия в средневековье в Европе. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств в Европе. Появление химических знаний в Русском государстве. Отличие пути развития от европейского.

**Тема 3. Химия XVII - XVIII вв (4 часа)**

Период объединения. Химия XVII - XVIII вв. Возрождение атомистики. Работы Бойля (Химик-скептик). Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Паяльная трубка. Пневматическая химия. Пневматическая ванна. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Каведиш). Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Химическая революция. Работы Лавуазье по горению, новая номенклатура.

**Раздел 2 Становление научной химии (12 часов)**

**Тема 4. Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в. (4 часа)**

Химия начала XIX вв. Становление научной химии. Основные достижения химии XIX в (общая характеристика). Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. Химическая атомистика Дальтона. Работы Берцелиуса, Авогадро. Открытие новых элементов. Вольтов столб.

Развитие электрохимии. Работы Деви и Фарадея. Гей-Люссак и методы титриметрии.

#### **Тема 5. Органическая химия в первой половине XIX в. (4 часа)**

Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертелло. Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. (теория радикалов, теория типов). Классическая теория химического строения и ее развитие. Работы Кекуле, Купера, Бутлерова. Понятие валентности. Структурные формулы.

#### **Тема 6. Химия во второй половине XIX в. (4 часа)**

Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель). Координационная теория Вернера. Успехи экспериментальной органической химии в середине (Дюма, Зинин, Вюрц) и во второй половине XIX века (Гофман, Байер, Фишер. Возникновение и развитие промышленной органической химии. Органические красители. Сиреневое десятилетие. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гесса и Гиббса. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Основы теории растворов. Электрохимические исследования Нернста. Основы теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Работы по термодинамике и электрохимические исследования Нернста. Гальванический элемент Ле-Кланше. Становление химии природных соединений, химии лекарственных веществ.

### **Раздел 3 Методологические проблемы химии (12 часов)**

#### **Тема 7. Концептуальные и методологические проблемы химической науки (3 часа)**

Тема: Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов - одних из основных законов природы, связанных с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития. Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы химического акта и химической эволюции. Химические формы существования элементов в природе.

условие развития количественной теории. Компьютерные технологии синтеза.

#### **Тема 8. Понятийный аппарат и его эволюция, формулы и другие знаковые средства в химии (3 часа)**

Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их



развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое сродство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.). Формулы как знаковые модели в структурной химии. История появления химических символов.

#### **Тема 10. Место химических объектов в иерархии форм существования материи (2 часа)**

Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомно-молекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов. Место химизма в иерархии форм движения материи. Химизм в биологической форме движения как фактор, обуславливающий явление жизни. Проявление химического движения в различных объектах природы (биохимия, геохимия, биохимия, экологическая химия, космохимия и др

Приоритет биохимии экологических проблем в концепции устойчивого развития общества..

#### **Тема 11. Химия среди других наук естественного цикла (2 часа)**

Тема: Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Индуктивные и дедуктивные системы познания. Связь химии с физикой (с молекулярно-кинетической теорией и термодинамикой, с электродинамикой, квантовой механикой и физикой твердого тела). "Зеленая химия" и химическая технология.

#### **Тема 12 Эволюционно-синергетическая парадигма (2 часа)**

Эволюционный катализ. Синергетика и ее язык. Синергетика и миропонимание. Хаос и порядок, роль флуктуаций. Диссипативные структуры по И. Пригожину. Нелинейность и бифуркации. Аттракторы, фракталы и другие понятия синергетики.

### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

#### **Практические занятия (18 час)**

Занятие 1. Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки (2 часа).

Занятия 2-3. Химия в Древнем мире. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Химия XVII - XVIII вв (4 часа).

Занятия 4-5. Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в. Органическая химия в первой половине XIX в (4 часа).

Занятия 6-7. Химия во второй половине XIX в Концептуальные и методологические проблемы химической науки (4 часа)

Занятие 8. Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Индуктивные и дедуктивные системы познания. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания. (2 часа)

Занятие 9. Эволюционный катализ. Синергетика и ее язык. Синергетика и миропонимание. Хаос и порядок, роль флуктуаций. Диссипативные структуры по И. Пригожину. Нелинейность и бифуркации. Аттракторы, фракталы и другие понятия синергетики. (2 часа)

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (И ОНЛАЙН КУРСА)**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «История и методология химии включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- краткое содержание теоретического материала для самостоятельного изучения;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «История химии и ее современное состояние»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Подготовка к практическим занятиям 1-2	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
2.	2 неделя	Подготовка к практическим занятиям 3-4	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
3.	3 неделя	Подготовка к практическим занятиям 5-6	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
4.	4 неделя	Подготовка к практическим занятиям 7-8	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
5.	5 неделя	Подготовка к практическому занятию 9.	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
6.	6-7 недели	Подготовка к практическим занятиям 1-2	2 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
7.	8 неделя	Подготовка к практическим занятиям 1-2	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
8.	9-10 недели	Подготовка к	2 час	Собеседование

		практическим занятиям 3-4		УО 1, Реферат (ПР-4)
9.	11 неделя	Подготовка к практическим занятиям 3-4	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
10.	12-13 недели	Подготовка к практическим занятиям 5-6	2 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
11.	14 неделя	Подготовка к практическим занятиям 5-6	2 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
12.	15 неделя	Подготовка к практическим занятиям 7-8	1 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
13.	16 неделя	Подготовка к практическим занятиям 7-8	2 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
14.	17 неделя	Подготовка к практическим занятиям 9	2 час	Собеседование УО 1, Реферат (ПР-4)
15.	18 неделя	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен

### **Задание на дом к практическим заданиям**

#### **Задание на дом к занятию №1**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки.**

#### **Задание на дом к занятиям N2-3**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Химия в Древнем мире. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Химия XVII - XVIII вв.**

Задания на дом к занятиям 4-5.

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в. Органическая химия в первой половине XIX в**

Задания на дом к занятиям 6-7.

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Химия во второй половине XIX в Концептуальные и методологические проблемы химической науки**

Задание на дом к занятию 8.

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

## **Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания.**

Задание на дом к занятию 9.

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи.**

**..Теоретический материал для самостоятельного изучения и подготовки к практическим занятиям**

**Тема 1. Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки**

Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки. Границы химии, физики и смежных разделов естествознания. История преподавания дисциплины "История химии". Два подхода в изучении истории химии - концептуальный и методологический. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Греко-египетское происхождение. Китайский след. Границы химии и физики, химия и смежные разделы естествознания. Книги по истории химии. История преподавания дисциплины история химии.

**Тема 2. Химия в Древнем мире. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире.**

Химия в Древнем мире, в средние века и в эпоху Возрождения. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы античного периода. Алхимический период в истории химии. Арабский период. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Парацельс и Агрикола. Алхимия в средневековье в Европе. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств в Европе. Появление химических знаний в Русском государстве. Отличие пути развития от европейского.

**Тема 3. Химия XVII - XVIII вв**

Период объединения. Химия XVII - XVIII вв. Возрождение атомистики. Работы Бойля (Химик-скептик). Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Паяльная трубка. Пневматическая химия. Пневматическая ванна. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Каведиш). Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки. Химическая революция. Работы Лавуазье по горению, новая номенклатура.

**Тема 4. Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в.**  
**Интерактивный опрос по теме 1-3. лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химия начала XIX вв. Становление научной химии. Основные достижения химии XIX в (общая характеристика). Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста. Химическая атомистика Дальтона. Работы Берцелиуса, Авогадро. Открытие новых элементов. Вольтов столб. Развитие электрохимии. Работы Деви и Фарадея. Гей-Люссак и методы титриметрии.

**Тема 5. Органическая химия в первой половине XIX в.**

Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертло. Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. (теория радикалов, теория типов). Классическая теория химического строения и ее развитие. Работы Кекуле, Купера, Бутлерова. Понятие валентности. Структурные формулы.

**Тема 6. Химия во второй половине XIX в.**

Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель). Координационная теория Вернера. Успехи экспериментальной органической химии в середине (Дюма, Зинин, Вюрц) и во второй половине XIX века (Гофман, Байер, Фишер). Возникновение и развитие промышленной органической химии. Органические красители. Сиреневое десятилетие. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гесса и Гиббса. Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Основы теории растворов. Электрохимические исследования Нернста. Основы теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Работы по термодинамике и электрохимические исследования Нернста. Гальванический элемент Ле-Кланше. Становление химии природных соединений, химии лекарственных веществ.

**Тема 7. Концептуальные и методологические проблемы химической науки.**

Тема: Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов - одних из основных законов природы, связанных с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития. Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы

химического акта и химической эволюции. Химические формы существования элементов в природе.

### **Тема 8. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания.**

10. Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания. Создание математических моделей явления (процессов) как средство познания и необходимое условие развития количественной теории. Компьютерные технологии синтеза.

### **Тема 9. Тема: Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии.**

Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое сродство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.). Формулы как знаковые модели в структурной химии. История появления химических символов.

### **Тема 10. Тема: Место химических объектов в иерархии форм существования материи.**

Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомно-молекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов. Место химизма в иерархии форм движения материи. Химизм в биологической форме движения как фактор, обуславливающий явление жизни. Проявление химического движения в различных объектах природы (биохимия, геохимия, биохимия, экологическая химия, космохимия и др.). Приоритет биохимии экологических проблем в концепции устойчивого развития общества. Роль аналитической химии, современный уровень ее развития. Аналитическая химия как основной компонент в мировоззренческом базисе современного химика. Методология аналитической химии и доказательная база в науках о жизни.

### **Тема 11. Тема: Химия среди других наук естественного цикла.**

Тема: Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Связь химии с физикой (с молекулярно-кинетической

теорией и термодинамикой, с электродинамикой, квантовой механикой и физикой твердого тела). "Зеленая химия" и химическая технология.

### **Тема 12. Тема: Особенности современной химии.**

Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки. Интеграционные процессы в науках и междисциплинарность базовых курсов по химическим наукам. Дифференциация химического знания, новые дисциплины и новые научные журналы как отражение этого процесса. Структура современного химического знания. Фундаментальные и прикладные исследования в химии. Условность приоритета, глобализация фундаментальной науки. Логистическая кривая и информационные потоки. Индекс цитирования, импакт-фактор журнала.

#### **Критерии оценки самостоятельной работы**

##### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

##### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

##### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

##### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Дисциплина "История и методология химии" включает онлайн курс "Как химия объясняет и изменяет окружающий мир" в объеме 3 з.е., разработчик МГУ, <https://openedu.ru/course/msu/CHEMCW/>.

Он-лайн курс показывает как химия влияет на жизнь общества и улучшает повседневную жизнь людей.

Форма обучения заочная (дистанционная). Еженедельные занятия будут включать просмотр тематических видеолекций и выполнение тестовых заданий с автоматизированной проверкой результатов и творческих заданий с последующим обсуждением на форуме.

#### VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. История развития химии	<b>УК-1.1</b> Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию	<b>Знает</b> основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию по истории и методологии химии; <b>Умеет</b> структурировать полученную информацию по истории и методологии химии, работать с файлами, рационально настраивать файловую структуру, применять физические принципы хранения информации; <b>Владеет</b> навыками структурирования информации по истории и методологии химии с использованием информационных моделей разного типа, структурирования библиотек файлов для облегчения восприятия и	Собеседование (УО-1) Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену 1-6



			поиска информации, выявления закономерностей		
		<b>УК-1.2</b> Выбирает современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач	<b>Знает</b> основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации по истории и методологии химии и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности; <b>Умеет</b> правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач в области истории и методологии химии; <b>Владеет</b> навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации по истории и методологии химии для решения стандартных задач		
		<b>УК-1.3</b> Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий,	<b>Знает</b> основные методы поиска, сбора и обработки информации в области истории и методологии химии, основы системного анализа; <b>Умеет</b> осуществлять поиск, обработку		

		<p>системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>и анализ информации в области истории и методологии химии с помощью современных программных средств, методов и технологий;  <b>Владеет</b> навыками поиска и сортировки информации, применения современных компьютерных технологий для решения конкретных задач в области истории и методологии химии</p>		
		<p><b>ОПК-6.1.</b>  Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p>	<p><b>Знает</b> форму представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета на русском языке;  <b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке;  <b>Владеет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке.</p>		
		<p><b>ОПК-6-2.</b>  Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры;  <b>Умеет</b> представлять информацию по истории и</p>		

			<p>методологии химии с учетом требований библиографической культуры;</p> <p><b>Владеет</b> навыками представления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры.</p>		
		<p><b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления тезисов доклада по истории и методологии химии на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;</p> <p><b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке;</p> <p><b>Владеет</b> навыками представления результаты работы по истории и методологии химии по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.</p>		
		<p><b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>	<p><b>Знает</b> правила презентации по теме работы в области истории и методологии химии;</p> <p><b>Умеет</b> готовить презентацию по теме работы в</p>		

			области истории и методологии химии; <b>Владеет</b> навыками презентации по теме работы в области истории и методологии химии и представляет ее на русском и английском языках.		
2.	Раздел 2 Становление научной химии	<b>УК-1.1</b> Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию	<b>Знает</b> основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию по истории и методологии химии; <b>Умеет</b> структурировать полученную информацию по истории и методологии химии, работать с файлами, рационально настраивать файловую структуру, применять физические принципы хранения информации; <b>Владеет</b> навыками структурирования информации по истории и методологии химии с использованием информационных моделей разного типа, структурирования библиотек файлов для облегчения восприятия и поиска информации, выявления закономерностей	Собеседование (УО-1) Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену 7-12
		<b>УК-1.2</b> Выбирает современные	<b>Знает</b> основные современные технические и программные		

		<p>методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач</p>	<p>средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации по истории и методологии химии и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности;  <b>Умеет</b> правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач в области истории и методологии химии;  <b>Владет</b> навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации по истории и методологии химии для решения стандартных задач</p>		
		<p><b>УК-1.3</b>  Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знает</b> основные методы поиска, сбора и обработки информации в области истории и методологии химии, основы системного анализа;  <b>Умеет</b> осуществлять поиск, обработку и анализ информации в области истории и методологии химии с помощью современных программных средств, методов и</p>		

			технологий; <b>Владет</b> навыками поиска и сортировки информации, применения современных компьютерных технологий для решения конкретных задач в области истории и методологии химии		
		<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знает</b> форму представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета на русском языке; <b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке; <b>Владет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке.		
		<b>ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знает</b> правила оформления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры; <b>Умеет</b> представлять информацию по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры; <b>Владет</b> навыками представления информацию по		

			истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры.		
		<b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	<b>Знает</b> правила оформления тезисов доклада по истории и методологии химии на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; <b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке; <b>Владеет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.		
		<b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	<b>Знает</b> правила презентации по теме работы в области истории и методологии химии; <b>Умеет</b> готовить презентацию по теме работы в области истории и методологии химии; <b>Владеет</b> навыками презентации по теме работы в области истории и методологии		

			химии и представляет ее на русском и английском языках.		
3.	Раздел 3 Методологические проблемы химии	<b>УК-1.1</b> Определяет методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию	<b>Знает</b> основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию по истории и методологии химии; <b>Умеет</b> структурировать полученную информацию по истории и методологии химии, работать с файлами, рационально настраивать файловую структуру, применять физические принципы хранения информации; <b>Владеет</b> навыками структурирования информации по истории и методологии химии с использованием информационных моделей разного типа, структурирования библиотек файлов для облегчения восприятия и поиска информации, выявления закономерностей	Собеседование (УО-1) Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену 13-17
		<b>УК-1.2</b> Выбирает современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и	<b>Знает</b> основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации по истории и методологии		



		<p>передачи научной информации для решения стандартных задач</p>	<p>химии и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности;  <b>Умеет</b> правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач в области истории и методологии химии;  <b>Владеет</b> навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации по истории и методологии химии для решения стандартных задач</p>		
		<p><b>УК-1.3</b>  Применяет методики поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системный подход, современные программные средства для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знает</b> основные методы поиска, сбора и обработки информации в области истории и методологии химии, основы системного анализа;  <b>Умеет</b> осуществлять поиск, обработку и анализ информации в области истории и методологии химии с помощью современных программных средств, методов и технологий;  <b>Владеет</b> навыками поиска и сортировки информации, применения современных компьютерных</p>		

			технологий для решения конкретных задач в области истории и методологии химии		
		<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знает</b> форму представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета на русском языке; <b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке; <b>Владеет</b> навыками представления результатов работы по истории и методологии химии в виде отчета по стандартной форме на русском языке.		
		<b>ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знает</b> правила оформления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры; <b>Умеет</b> представлять информацию по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры; <b>Владеет</b> навыками представления информации по истории и методологии химии с учетом требований библиографической культуры.		

		<p><b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления тезисов доклада по истории и методологии химии на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; <b>Умеет</b> представлять результаты работы по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке; <b>Владеет</b> навыками представления результаты работы по истории и методологии химии по истории и методологии химии в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.</p>		
		<p><b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>	<p><b>Знает</b> .правила презентации по теме работы в области истории и методологии химии; <b>Умеет</b> готовить презентацию по теме работы в области истории и методологии химии; <b>Владеет</b> навыками презентации по теме работы в области истории и методологии химии и представляет ее на русском и английском языках.</p>		

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

**(электронные и печатные издания)**

1. Миттова, И.Я. История химии с древнейших времен до конца XX века / И.Я. Миттова, А.М.Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012.- Т.1.- 411 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690506&theme=FEFU>
- 3.Владимиров А. А. Зеленов, Л. А. История и философия науки [Электронный ресурс] : Уч. пособ. для магистров, соискателей и аспирантов / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта : Наука, 2011. - 472 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=406114>
4. Савинкина Е.В. История химии. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин. - 2-е изд. (эл.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 200 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309665.html>
5. Савинкина, Е.В. История химии. Элективный курс [Электронный ресурс]: методическое пособие / Г.П., Логинова, С.С., Плоткин, Е.В., Савинкина. - М: Лань, 2012. - 72с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=8700](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=8700).

### **Дополнительная литература:**

**(электронные и печатные издания)**

1. Миттова, И.Я. История химии с древнейших времен до конца XX века / И.Я. Миттова, А.М.Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.- Т.1.- 415 с.
2. С.И. Левченков. История химии. Краткий очерк истории химии. Учебное пособие С.И. Левченков (конспект лекций). М.: Из-во МГУ, 2000.- 27 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=406114>
3. Волков, В. А., Вонский, Е. В., Кузнецова, Г. И.. Выдающиеся химики мира /В.А.Волков, Е.В.Вонский, Г.И.Кузнецова. - М.: Высшая школа, 1991. - 656 С.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:30555&theme=FEFU>
4. .Краткая история химии : развитие идей и представлений в химии / А. Азимов пер. с англ. З. Е. Гельмана. М.: Мир , 1983.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47846&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>
5. Общий очерк истории химии [Электронный ресурс] режим доступа. – <http://www.dic.academic.ru/>
6. История возникновения химии[Электронный ресурс] режим доступа. – <http://www.day-chemist.html/>
7. История химии, биографии ученых[Электронный ресурс] режим доступа. – <http://www.alhimikov.net/>
8. Хронология химических открытии[Электронный ресурс] режим доступа. – [http://www.chemistry.ru /](http://www.chemistry.ru/)
9. Сайт учителя биологии и химии[Электронный ресурс] режим доступа. – <https://sites.google.com/site/portfolioucitelabiologiiiimii/metodiceskaa-kopilka>
10. Каталог образовательных Интернет – ресурсов[Электронный ресурс] режим доступа. – <http://catalog.vlgmuk.ru/>
11. Каталог образовательных ресурсов [Электронный ресурс] режим доступа. – <http://window.edu.ru/>
12. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] режим доступа. – <http://www.school.edu.ru/>
13. Бытие российской науки [Электронный ресурс] режим доступа. – <http://www.scientific.ru/dforum/scilife/1341917059>
14. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>
15. Левченков С. И. Краткий очерк истории химии - [www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/)
16. Волков, В. А., Вонский, Е. В., Кузнецова, Г. И.. Выдающиеся химики мира [Текст] /В.А.Волков, Е.В.Вонский, Г.И.Кузнецова. - М.: Высшая школа, 2014. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2380705>
17. История науки [Текст]: учеб. пособ. для студ. вузов / Соломатин В.А. - Москва : ПЕР СЭ, 2003. <http://www.booka.ru/books/120068#about>
18. Волков, В. А., Вонский, Е. В., Кузнецова, Г. И.. Выдающиеся химики мира [Текст] /В.А.Волков, Е.В.Вонский, Г.И.Кузнецова. - М.: Высшая школа, 2014. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2380705>
19. История науки [Текст]: учеб. пособ. для студ. вузов / Соломатин В.А. - Москва : ПЕР СЭ, 2003. <http://www.booka.ru/books/120068#about>

## **VIII.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Подготовка к практическим занятиям**

#### **Задание на дом к занятию № 1**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

**Введение. Происхождение термина "химия". Определение химии как науки.**

### **Задание на дом к занятиям № 2-3**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

Химия в Древнем мире. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Химия XVII - XVIII вв.

Раздел2 Становление научной химии

### **Задания на дом к занятиям 4-5.**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

Химия начала XIX вв. Основные достижения химии XIX в. Органическая химия в первой половине XIX в

Раздел3 Методологические проблемы химии

### **Задания на дом к занятиям 6-7.**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

Химия во второй половине XIX в Концептуальные и методологические проблемы химической науки

### **Задание на дом к занятию 8.**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

Математизация и физикализация химических теорий и их роль в формировании химического знания.

### **Задание на дом к занятию 9.**

Просмотреть материал учебных пособий, учебников и подготовиться к обсуждению следующих вопросов:

Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии и их эволюция. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Эволюционно-синергетическая парадигма, новое миропонимание.

деградации органических веществ

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений	Оснащенность специальных помещений и	Перечень лицензионного программного обеспечения.
--	--------------------------------------	--

для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, ауд. L 560 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров	Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Примерный перечень оценочных средств (ОС)

#### I. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. . Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену, образцы билетов.

## II. Письменный опрос

### 1. Реферат (ПР-4)

(Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.) – Темы рефератов.

#### Вопросы для текущей проверки

1. Тема: Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов.

2. Тема: Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.

3. Тема: Химия XVII - XVIII вв. Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки.

4. Тема: Химия XIX вв. Основные достижения неорганической химии XIX в. (общая характеристика).

5. Тема: Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бертло, Кекуле, Купера, Бутлерова.

6. Тема: Химия во второй половине XIX в. Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель).

7. Тема: Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Предшественники Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы.

8. Тема: Химия в XX в. Возникновение радиохимии (Кюри-Склодовская). Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор). Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен).

9. Тема: Химия и медицина. Развитие смежной области в XX веке.

10. Тема: Возникновение и развитие физической и коллоидной химии.

11. Тема: Химия поверхностных явлений. Возникновение и развитие.

12. Тема: Исторический обзор развития химии в России в XX веке (на примере работ выдающихся химиков).

13. Тема: Альфред Нобель, Нобелевские премии и лауреаты по химии.



14. Тема: Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов. Химические законы - одни из основных законов природы, связанные с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития.

15. Тема: Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы химического акта и химической эволюции. Факторы пространства и времени в химических законах, теориях и методах исследования и анализа.

16. Тема: Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их роль в формировании химического знания. Основные понятия химии и их развитие (химический элемент, атом, ион, молекула, химическое соединение, вещество, валентность, химическое средство, химическая связь, металл и металлоид, кислота и основание, мономер и полимер, реагент и катализатор, химическая и каталитическая система и т.д.). Формулы как знаковые модели в структурной химии. Использование символов.

17. Тема: Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Атомно-молекулярный уровень структурной организации материи в химических объектах, дискретность химических объектов. Место химизма в иерархии форм движения материи.

### **Примерные темы рефератов**

1. История представлений об атомах и молекулах, атомистика Дальтона, теории Авогадро, Канницаро.
2. Количественные соотношения в химии. Пневмохимия (Бойль), атомные веса, стехиометрические законы.
3. История развития учения о валентности и химической связи.
4. Материалистические и идеалистические направления в теории строения молекул: теория Бутлерова и теории мезомерии и резонанса.
5. Идеалистические представления в квантовой химии, их преодоление.
1. 6. Методологические проблемы физической химии. Энергетизм Оствальда.
6. История возникновения и развитие аналитической химии.
7. Методологические проблемы катализа.
8. Периодический закон, развитие идей о привилегиях дискретности в химии.
9. Проблемы и специфика химической формы материи.
10. Термодинамический подход к эволюции в экологических системах.
11. Исторические и методологические аспекты учения о химическом процессе.

12. Попытки классификации и систематизации химических элементов до 1869 года.
13. Развитие электрохимии.
14. Теория химического строения и проблема ароматичности.
15. Проблемы физической химии в трудах Д. И. Менделеева.
16. Атомистика Дальтона об эмпиризме и о роли теоретического мышления.
17. Философские аспекты проблемы химической эволюции. Биохимический подход к проблеме химической эволюции.
18. Квантовая химия: смотрим на мир по-новому?
19. От теории радикалов к структурной химии.
20. Современная экология: наука или мировоззрение.
21. А. А. Баландин и его мультиплетная теория.
22. Эволюция основных понятий в химии.
23. Проблема “сведения” химии к физике: аргументы “за” и “против”.
24. Научная жизнь Я. Г. Вант-Гоффа

### **Промежуточная аттестация**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Тема: Химизм в биологической форме движения как фактор, обуславливающий явление жизни. Проявление химического движения в различных объектах природы (биохимия, геохимия, биохимия, экологическая химия, космохимия и др.).

2. Тема: Химия среди других наук естественного цикла. Химия среди других наук, изучающих вещество. Химия в системе классификации научного знания. Связь химии с физикой (с молекулярно-кинетической теорией и термодинамикой, с электродинамикой, квантовой механикой и физикой твердого тела)

3. Тема: Методы исследования химических явлений. Роль эксперимента в химии. Недоступность химических микрообъектов (атомов, молекул и элементарных химических систем) непосредственному чувственному восприятию и их познание через макроскопические проявления.

4. Тема: Прямые и косвенные методы химического анализа. Анализ с использованием химических превращений анализируемого вещества и специальных реактивов - прямой метод. Анализ путем измерения каких-либо физических параметров с помощью физических методов косвенный физико-химический метод.

5. Тема: Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль

современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки.

6. Тема: Дифференциация химического знания, новые дисциплины и новые научные журналы как отражение этого процесса. Структура современного химического знания. Фундаментальные и прикладные исследования в химии. Условность приоритета, глобализация фундаментальной науки.

7. Тема: Химия и современная культура.

8. Тема: Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности.

9. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки.

10. Тема: Дифференциация химического знания, новые дисциплины и новые научные журналы как отражение этого процесса.

11. Структура современного химического знания. Фундаментальные и прикладные исследования в химии.

12. Условность приоритета, глобализация фундаментальной науки.

13. Тема: Химия и современная культура.

14. Тема: Особенности современной химии. Значение современной химии для понимания происхождения жизни и ее эволюции.

15. Роль современной химии в истолковании процессов жизнедеятельности. Химия в системе наук о жизни. Проникновение химических знаний в смежные науки.

16. Тема: Дифференциация химического знания, новые дисциплины и новые научные журналы как отражение этого процесса. Структура современного химического знания.

17. Фундаментальные и прикладные исследования в химии. Условность приоритета, глобализация фундаментальной науки.

## Образцы экзаменационных билетов

### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина «История и методология химии »

Форма обучения очная

Семестр 3 22- 23 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

#### Экзаменационный билет № 1

1. Химия среди других наук естественного цикла. Происхождение термина "Химия".
2. Общая картина развития физической химии в XIX и XX вв.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Л.И. Соколова)  
М.П. (школы)

### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

шифр, название направления подготовки

Дисциплина История и методология химии Форма обучения очная

Семестр 3 22- 23 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

#### Экзаменационный билет № 2

1. Особенности развития химии в XX в. Дифференциация химического знания. Интеграционные процессы.
2. .
3. Стратегические направления в развитии химической науки на рубеже XX, XXI вв.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Л.И. Соколова)  
М.П. (школы)

## **Критерии оценки знаний умений и навыков**

### **I. Оценка устных ответов:**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.