

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.В. Великородов

02 июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ОНФХ

_____ А.В. Великородов

02 июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ

Составитель:

**Матвеева Э. Ф., доцент, к.п.н., доцент
кафедры органической, неорганической и
фармацевтической химии**

Направление подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

Направленность (профиль) ОПОП

Медицинская и фармацевтическая химия

Квалификация (степень)

Академический бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Год приема

2020

Курс

3

Семестр

5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «История и методология химии» являются:

формирование химических понятий и представлений, развитие физических и химических методов исследования во времени и в пространстве;

формирование у студентов целостного представления о дисциплине «История и методология химии», которая призвана раскрыть объединяющую и централизующую роль в системе химических дисциплин, составляющих основное содержание современной химии; создать представление о науке как о логически единой, непрерывно и закономерно развивающейся системе знаний о материальном мире.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Основная задача исторической части курса состоит в том, чтобы представить формирование представлений о развитии химических знаний и понятийного аппарата химии в связи с историческим процессом развития человеческого общества и достижениями в других областях знания;

В рамках методологической части курса выделяются и рассматриваются во взаимной связи важнейшие понятия и модели, используемые в главных химических дисциплинах, в обобщённом виде представляется система подходов и методов, применяемых в химических исследованиях.

В результате обучения студент должен **знать**:

историю появления первых научных химических теорий и открытий законов, пути их утверждения, преодоления устаревших научных воззрений, проследив становление химии как самостоятельной области научного знания;

основные понятия истории и методологии химии, включая основные понятия естествознания, обществоведения и организации научной деятельности;

фундаментальные понятия химии и их эволюцию;

по истории и методологии науки, включая: определение предмета и метода проектирования устойчивого развития в системе природа—общество—человек;

основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков.

В результате обучения студент должен **уметь**:

методологически грамотно осмысливать конкретно-научные проблемы с видением их в мировоззренческом контексте истории науки.

В результате обучения студент должен **владеть**:

навыками анализа развёрнутого определения химии, ее специфики и места среди других естественных наук;

познавательным интересом к научно-исследовательской деятельности в области химии (изучение исторических аспектов решения поставленной химической проблемы), а также возможной преподавательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Курс «История и методология химии» входит в вариативную часть Б1.В.04 Профессионального цикла ООП. Курс читается в 5 семестре, общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа/2 з.е.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

Учебный курс логически связан с теоретическими основами, формируемыми знаниями, умениями и практическими навыками, полученными при изучении бакалаврами химических дисциплин: общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, физико-химические методы анализа. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ выше обозначенных учебных химических дисциплин.

Знания: становление химии как науки, основные законы и теории химии, функции химического языка в освоении химии, физико-химические свойства важнейших неорганических и органических соединений, основ химического производства, получения и применения веществ.

Умения: всесторонне анализировать важнейшие открытия химической науки, сравнивать строение, физические и химические свойства неорганических и органических соединений, выполнять химический эксперимент.

Навыки: использовать оборудование и реактивы для проведения химического эксперимента, критически оценивать полученные результаты; использовать информационно-компьютерные технологии.

Знания, полученные студентами по курсу «История и методология химии», будут использованы ими при возможной научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- интеграция знаний в процессе самообразования студентов;
- новые технологические подходы к процессу обучения и воспитания учащихся на уроках химии;
- основы токсикологии (биогенные металлы и комплексы, их влияние на живую материю);
- современные методы химического анализа (практическое использование методов для анализа биологических объектов).

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП ВО как с точки зрения

преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПК-4 - способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	ИПК-4.1.1 основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	ИПК-4.2.1 формулировать основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	ИПК-4.3.1 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
	Модуль 1. Общая характеристика курса. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Взаимосвязь истории и методологии	5	1-3	2				4	Тестирование Диагностическая работа 1

	химии..							
	Модуль 2. Содержание и основные особенности химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания.	5	4-5	2			8	Тестирование Беседа Диагностическая работа 2
	Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения.	5	6-9	4			16	Тестирование Беседа Контрольная работа 1
	Модуль 4. Химия ХУП-ХУШ вв. Химия XIX вв. Химия в XX в. Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.	5	10-11	4			10	Тестирование Беседа Диагностическая работа 3
	Модуль 5. Методологические проблемы химии. Методологические аспекты науки и ее приложений; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные проблемы и перспективы развития химии.	5	12-14	6			16	Тестирование Беседа Контрольная работа 2
ИТОГО				18			54	зачёт

Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Σ общее количество компетенций
		ПК-4	
Модуль 1. Общая характеристика курса. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Взаимосвязь истории и методологии химии.	6	+	1
Модуль 2. Содержание и основные особенности химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания.	10	+	1
Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения.	20	+	1
Модуль 4. Химия ХУП-ХУШ вв. Химия XIX вв. Химия в XX в. Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.	14	+	1
Модуль 5. Методологические проблемы химии. Методологические аспекты науки и ее приложений; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные проблемы и перспективы развития химии.	22	+	1
	72		1

Краткое содержание учебной дисциплины.

Модуль 1. Общая характеристика курса.

История химии как часть химии и как часть истории культуры. *Роль исторического подхода в химических исследованиях.* Взаимосвязь истории и методологии химии. Соотношение курса истории и методологии химии с науковедением, общей методологией естествознания и философией.

Модуль 2. Содержание и основные особенности химии.

Происхождение термина «химия». Многозначность этого понятия. Определение химии как науки. Различие между химией и физикой. Соотношение химии и других разделов естествознания. Системы базисных индивидов в химии и других естественных науках.

Основные разделы химии (подразделение по объектам, явлениям, методам). *Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков.*

Особенности современной химии. Применение сложных физических методов и компьютеров. Компьютерное моделирование. Доминирующая роль структурных представлений, использование классической и квантовой механики. Приоритет биохимии и экологических проблем. Современный уровень аналитической химии.

Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук.

Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения

Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы Древнего мира.

Алхимический период в истории химии. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств.

Модуль 4. Химия XVIII-XVIII вв.

Возрождение атомистики.

Работы Бойля. Теория флогистона.

Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли, Кавендиш).

Работы Ломоносова, его роль в развитии российской науки.

Химическая революция. Работы Лавуазье.

Химия XIX вв.

Основные достижения химии XIX в. (общая характеристика).

Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста.

Возникновение химической атомистики. Работы Дальтона, Берцелиуса, Авогадро.

Развитие электрохимии. Работы Дэви и Фарадея.

Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Вёлера, 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.

Возникновение стереохимии (Вант-Гофф, Ле Бель). Координационная теория Вернера.

Успехи экспериментальной органической химии в середине (Дюма, Зинин, Вюрц) и во второй половине XIX в. (Гофман, Байер, Фишер).

Возникновение и развитие промышленной органической химии.

Возникновение термохимии, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса.

Основы теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус). Электрохимические исследования Нернста.

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

Прогресс прикладной неорганической химии в XIX в. (фотография, конвертор Бессемера, легирование стали, производство алюминия).

Химия в XX в.

Альфред Нобель и Нобелевские премии.

Возникновение радиохимии (Кюри-Склодовская). Создание планетарной модели атома (Резерфорд, Бор).

Теория химической связи (Льюис, Коссель, Полинг, Малликен).

Развитие квантовой химии во второй половине XX в.

Возникновение и развитие химии высокомолекулярных соединений.

Основные направления развития биоорганической химии в XX в.

Исследования низкомолекулярных природных соединений и витаминов. Развитие медицинской химии.

Изучение фотосинтеза. Исследования в области биоэнергетики.

Изучение структуры белка.

Возникновение молекулярной биологии. Изучение структуры и функций нуклеиновых кислот. Расшифровка генетического кода.

Развитие химической термодинамики в XX в. (Нернст, Планк, Онсагер, Пригожин).

Работы по химической кинетике, теории цепных реакций, изучение сверхбыстрых реакций.

Основные этапы исследования каталитических реакций.

Возникновение и развитие коллоидной химии. Исследование поверхностных явлений (Ленгмюр).

Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.

Прогресс физических методов исследования (спектроскопия ЯМР и ЭПР, инфракрасная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия, лазерная химия, молекулярные пучки и др.).

Возникновение и развитие супрамолекулярной химии и нанохимии.

Исторический обзор развития химии в России.

Модуль 5. Методологические проблемы химии

Методологические аспекты науки и ее приложений. Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Химическая связь. Структура. Молекула. Химическое соединение. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Фазовый переход. История развития представлений об атомах и молекулах. Понятие структуры в химии. Эволюция структурных представлений. Закон постоянства состава и структуры как основной закон химии. Дальтонида и бертоллиды.

Дедукция и индукция в науке. Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эмпирический характер химии.

Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления.

Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Классификация физических методов исследования в химии. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия и лабораторные занятия проводятся еженедельно. По окончании изучения каждой темы студенты выполняют тестирование, диагностические работы, контрольные работы.

5.2. Указания по организации и проведению лекционных и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

а) основная литература:

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии от алхимии до ядерной бомбы. – СПб.: «Амфора». – 2013. 269 с.
2. Курашов, В.И. История и философия химии : рек. Редакционно-издательским советом уполномоченного государственного учреждения "Казанский государственный технологический университет " в качестве учеб. пособ. для студентов и аспирантов естественно-научных и технологических специальностей. - М. : КДУ, 2009. - 608 с.
3. Соловьев, Ю.И. История химии. Развитие основных направлений современной химии : кн. для учителя. - изд. 2-е ; перераб. - М. : Просвещение, 1984. - 335 с.
4. Соловьев Ю.И. История химии: Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в. – М.: Просвещение, 1983. – 368 с.
5. Макареня А.А., Обухов В.Л. Методология химии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1985. – 160 с.
6. Зоркий П.М. Структурная химия на рубеже веков. // Российский химический журнал. – 2001. – Т.45. – №2. – С.3 – 10 (www.chem.msu.ru/zorkii)

Дополнительная

1. Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н. История химии (Развитие основных направлений современной химии). – М.: Просвещение, 1984. – 335 с.
2. Джуа М. История химии: пер. с итальянского. / под ред. С.А. Погодина – М.: Мир, 1975. – 477 с.
3. Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. Развитие классической химии в XIX столетии. – М.: Наука, 1979. – 477 с.
4. Зоркий П.М. Критический взгляд на основные понятия химии. // Российский химический журнал. – 1996. – Т.40. – №3. – С.5 – 25
5. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т.1. Пер. с нем. М.: Мир, 1984. – 239 с.
6. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т.2. Пер. с нем. М.: Мир, 1984. – 278 с.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Модуль 1. Общая характеристика курса. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Взаимосвязь истории и методологии химии..	Роль исторического подхода в химических исследованиях.	4	Тестирование Диагностическая работа 1

Модуль 2. Содержание и основные особенности химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания.	Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков.	8	Тестирование Беседа Диагностическая работа 2
Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения.	Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы Древнего мира.	16	Тестирование Беседа Контрольная работа 1
Модуль 4. Химия ХУП-ХУШ вв. Химия XIX вв. Химия в XX в. Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.	Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов (Шееле, Пристли Кавендиш). Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Вёлера, Кольбе, Бертло. Успехи экспериментальной органической химии в середине (Дюма, Зинин, Вюрц) и во второй половине XIX в. (Гофман, Байер, Фишер). Возникновение и развитие супрамолекулярной химии и нанохимии. Исторический обзор развития химии в России.	10	Тестирование Беседа Диагностическая работа 3
Модуль 5. Методологические проблемы химии. Методологические аспекты науки и ее приложений; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные проблемы и перспективы развития химии.	Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Классификация физических методов исследования в химии. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.	16	Тестирование Беседа Контрольная работа 2

Примечание: данная таблица заполняется в соответствии с таблицей 2.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Организация самостоятельной работы студентов

При организации самостоятельной работы студентов используются следующие формы:

- изучение *теоретического материала* по монографиям, научно-популярным статьям, хрестоматиям, учебникам, учебным пособиям;
- подготовка реферата, доклада по выбранной теме;
- разработка электронной презентации к докладу;
- составление библиографии и каталога ЦОР по дисциплине (рекомендуется, но не обязательно);
- составление картотеки биографических сведений об учёных-химиках (рекомендуется, но не обязательно).

Методические рекомендации к рефератам (сообщениям) об ученом:

1. Следует придерживаться определенного плана при выступлении: фамилия, имя, отчество; хронология жизни; вклад ученого в развитие химии (основные труды); портрет, описание характера (с использованием цитат его современников); семья; интересные случаи из жизни; список использованных источников.

2. Для оформления выступления рекомендуется объем 2 – 5 страниц печатного текста (Times New Roman, 1 интервал, Word).

3. Следует помнить, что работа с литературой и ее подбором занимает много времени, поэтому надо тщательно и заранее готовиться к выступлению.

4. Фамилии некоторых ученых-химиков для доклада приведены ниже:

Г. Агрикола, М.В. Ломоносов, Роберт Бойль, Г. Шталь, Август Кекуле, Вильгельм Оствальд, Йенс Якоб Берцелиус, Ф. Вёлер, Фредерик Сенгер, Антуан Лоран Лавуазье, Г. Дэви, М. Фарадей, Джозайя У. Гиббс, Роберт Вудворд, Эмиль Фишер, Вальтер Нернст, Джон Дальтон, Марселен Бертло, Сванте Аррениус, Якоб Хендрик Вант-Гофф, С. Канниццаро, А.М. Бутлеров, А. Вернер, Д.И. Менделеев, Г.И. Гесс, С. Аррениус, Л. Полинг, Р. Малликен, Э. Резерфорд, Н. Бор, М. Планк, Л. Онсагер, И.Р. Пригожин, Э. Шредингер, Г. Льюис, В. Коссель, Лайнус Полинг, И. Ленгмюр, Н.Н. Семенов, П. Сабатье, В.Н. Ипатьев и т.д.

3. Перечень учёных-химиков (для составления картотеки биографических сведений)

Бертолле, Бехер, Вааге, Вёлер, Вернер, Вюрц, Гей-Люссак, ван Гельмонт, Глаубер, Гульдберг, Дебай, Дюма, Жерар, Ипатьев, Кавендиш, Канниццаро, Кендрю, Кольбе, Корана, Коссель В., Кроуфут-Ходжкин, Купер, Ленгмюр, Льюис, Малликен, Несмеянов А.Н., Ниренберг, Ньюлендс, Онсагер, Парацельс, Перутц, Пригожин, Пристли, Пруст, Сведберг, Семенов Н.Н. Тодд, Фарадей, Франклэнд, Хиншелвуд, Шееле, Шталь, Штаудингер.

Примерные темы рефератов по курсу «История и методология химии»

1. Представления философов-материалистов древней Греции о строении атомов.
2. Основные положения учения Аристотеля.
3. Арабские алхимики.
4. Алхимия в средние века в Европе.
5. Новый уровень алхимии – ятрохимия. Парацельс.
6. Сто лет господства теории флогистона.
7. Расцвет пневмохимии – открытие углекислого газа, водорода, кислорода, оксида азота(I).
8. Сущность кислородной теории А. Лавуазье.
9. Основные представления атомистического учения Д. Дальтона.
10. Первая теория органической химии.
11. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
12. Основные школы химиков в России.
13. М.В. Ломоносов – крупнейший русский ученый-энциклопедист XVIII в.
14. Разработка учения о периодичности.

15. Д.И. Менделеев и научные направления его исследований.
16. Исследования цепных реакций Н.Н. Семеновым и С. Гиншельвудом.
17. Научная и просветительская деятельность Н.Н. Зинина.
18. Научное наследие В.И. Вернадского.
19. Проблема синтеза новых химических элементов и методологические аспекты этой проблемы.
20. Особенности современной химии. Самостоятельность химии как науки.
21. Проблема фундаментальности в химии.
22. Закон постоянства состава и структуры как основной закон химии
23. Эволюция представлений о молекулярной структуре.
24. Уровни организации вещества.
25. Проблема границ между физикой и химией, их неразрывная связь.
26. Эволюция представлений о молекулярной структуре. Структурные представления в современной химии. Структурный смысл основных понятий химии.
27. Проблема прогнозирования свойств химических веществ.
28. Методология понятия структуры в химии.
29. Категории абстрактного и конкретного в науке и школьном курсе химии.
30. Взаимосвязь дедукции и индукции в науке и современном школьном курсе химии.
31. Категории абсолютного и относительного в науке и школьном курсе химии.
32. Категории формального и содержательного в науке и школьном курсе химии.
33. Эволюция структурных представлений в химии.
34. Соотношение фундаментальных законов и эмпирических обобщений?
35. Методология взаимосвязи модели и метода.
36. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.
37. Методологическое понимание сущности химических реакций.
38. Иерархия и объем понятий: «изотопы, ионы и химический элемент».

Задания к контролю знаний по истории и методологии химии

1. Покажите на конкретных примерах методологическое решение зависимости «структура – свойства».
2. Приведите 2-3 примера, иллюстрирующих различие понятий «химическое соединение» и «химическое вещество».
3. Проблема синтеза новых химических элементов и методологические аспекты этой проблемы.
4. Особенности современной химии. Самостоятельность химии как науки.
5. Проблема фундаментальности в химии.
6. Эволюция представлений о молекулярной структуре.
7. Вопрос о границе между физикой и химией, их неразрывная связь.
8. Эволюция представлений о молекулярной структуре. Структурные представления в современной химии. Структурный смысл основных понятий химии.
9. Приведите примеры из курса химии «от общего к частному».
10. Раскройте проблему прогнозирования свойств.
11. Поясните тезис: «Важной закономерностью развития науки принято считать единство процессов дифференциации и интеграции научного знания».
12. Докажите, насколько справедливо определение Ф. Энгельса: «Химию можно назвать наукой о качественных изменениях тел, происходящих под влиянием изменения количественного состава» [соч. т. 20, С. 387. Маркс К., Энгельс Ф.].
13. Докажите методологический характер слов Д.И. Менделеева: «Надо искать в окружающем те стороны, которые, подчиняясь анализу, способны вести к синтезу» [соч. Л.-М., 1954, т. 3, С. 20].
14. Покажите взаимосвязь: «всеобщее – отдельное – конкретное».

15. Раскройте смысл метода Гегеля: «восхождение от абстрактного к конкретному».
16. В чем заключаются особенности химического мышления?
17. Раскройте на конкретных примерах категории индивидуального, специфического и общего в химии.
18. Раскройте методологию понятия структуры в химии.
19. Как вы понимаете категории абстрактного и конкретного в науке и школьном курсе химии?
20. Как вы понимаете взаимосвязь дедукции и индукции в науке и современном школьном курсе химии?
21. Раскройте методологию взаимосвязи: «ион – атом – молекула».
22. В чем смысл фундаментальных понятий химии и их эволюция?
23. Как вы понимаете категории абсолютного и относительного в науке и школьном курсе химии?
24. Как вы понимаете категории формального и содержательного в науке и школьном курсе химии?
25. Раскройте сущность эволюции структурных представлений в химии.
26. Как соотносятся фундаментальные законы и эмпирические обобщения?
27. Раскройте методологию взаимосвязи модели и метода.
28. Охарактеризуйте методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 25 % аудиторных занятий.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия	
	Лекция	практическое занятие, семинар
Работы М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева, их роль в развитии российской науки. История научных открытий на примере производства алюминия. Ознакомление с	Интерактивное занятие (6 ч.)	Мотивация. Работа в группах и микрогруппах. Реализация найденного решения. В результате у студентов будет сформирован комплекс новых знаний и умений. Подведение итогов работы со студентами. Проведение миниопроса студентов. Дидактические средства, используемые на занятии: презентация, проектор, компьютер, видео, наглядные пособия.

работой образовательных сайтов.		
Обсуждение проблем: Химия в XX – XXI вв.	Интерактивное занятие.	Защита творческих заданий. (10 ч.) Круглый стол (4 ч.) Практико-ориентированный подход к изучению темы (даётся конкретная тема) на основе виртуального образования. Обсуждается проблема, связанная со способами определения возможного пути решения задачи (значение открытия, методы исследования, экологические проблемы, природные ресурсы, энергозатраты и т.д.). Рассматриваются различные варианты решения задач. Оценивается умение студентов аргументировать собственную точку зрения.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;

использование возможностей электронной почты преподавателя и блога преподавателя на сайте proshkolu.ru (www.proshkolu.ru/club/chemistry), а также использование публикаций преподавателя и педагогического опыта на сайтах: <http://pedsovet.org>; <http://www.rusedu.ru>; <http://festival.1septemer.ru> и т.д., использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.), использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации.

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Far Manager	Файловый менеджер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№№	Наименование ЭБС
1	Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». https://biblio.asu.edu.ru <i>Учетная запись образовательного портала АГУ</i>
2	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru . <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
3	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант

	студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru . Регистрация с компьютеров АГУ
4	https://library.asu.edu.ru/catalog/ Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
5	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
6	Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
7	Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru
8	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
9	Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций) ПК-4	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Общая характеристика курса. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Взаимосвязь истории и методологии химии..	+	Тестирование Диагностическая работа 1
2	Модуль 2. Содержание и основные особенности химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания.	+	Тестирование Беседа Диагностическая работа 2
3	Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения.	+	Тестирование Беседа Контрольная работа 1
4	Модуль 4. Химия ХУП-ХУШ вв. Химия XIX вв. Химия в XX в. Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.	+	Тестирование Беседа Диагностическая работа 3
5	Модуль 5. Методологические проблемы химии.	+	Тестирование Беседа

	Методологические аспекты науки и ее приложений; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные проблемы и перспективы развития химии.		Контрольная работа 2
--	--	--	----------------------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Практические вопросы по истории химии XX века:

- Перечислите принципиальные особенности химии XX века.
- Назовите методологические проблемы, возникшие как результат развития коллоидной химии и рентгеноструктурного анализа в XX веке.
- Назовите учёных, заложивших основы и способствовавших становлению радиохимии. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, заложивших основы и способствовавших становлению химии высокомолекулярных соединений. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, сыгравших ключевую роль в изучении структуры белка. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, сыгравших ключевую роль в развитии органической химии в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных (не менее 4-х), сыгравших ключевую роль в изучении структуры и функций нуклеиновых кислот. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, способствовавших развитию химической термодинамики в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, чьи работы сыграли ключевую роль в становлении супрамолекулярной химии. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, заложивших основы и способствовавших становлению квантовой химии. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, сыгравших ключевую роль в развитии теории химической связи в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, сыгравших ключевую роль в изучении *кинетики химических реакций* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите нескольких лауреатов Нобелевской премии по химии в XX веке (3 премии). Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных (не менее 5), сыгравших ключевую роль в исследовании каталитических реакций в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
- Назовите учёных, сыгравших ключевую роль в создании и развитии рентгеноструктурного анализа. Кратко опишите их заслуги.

Задания для промежуточного контроля знаний

- Причины неприятия атомизма Левкиппа и Демокрита в древности.
- Представления Эмпедокла и Аристотеля об элементах. Учение о миксисе.
- Почему воззрения древних философов нельзя считать фундаментом современной химии?
- Специфика алхимического рецепта.
- Представления об элементах-принципах. Значение алхимического периода в истории химии.
- Что такое ятрохимия? Назовите основных представителей этого направления и перечислите их заслуги.
- В чём заключалось переосмысление понятия «элемент» в XVII веке?
- Возрождение корпускуляристских концепций в XVII веке.
- Кто и когда создал теорию флогистона? В чём её сущность?
- Назовите достоинства и недостатки теории флогистона.
- Перечислите основные аспекты «химической революции» XVIII в. С чем были связаны эти глобальные изменения в химии?
- В чём заключалось переосмысление понятия «элемент» в конце XVIII века?
- Кто и когда создал «химическую атомистику»? В чём её сущность?
- В чём заключалось методологическое значение создания химической атомистики?
- История дискуссии о законе постоянства состава.

- Первые таблицы атомных весов.
- Назовите основные причины неприятия современниками гипотез А. Авогадро.
- Реформа системы атомных весов в середине XIX века.
- В чём сущность концепции «витализма» в химии? Какие учёные и каким образом опровергли её?
- Теория радикалов в органической химии первой половины XIX века.
- Теория типов в органической химии первой половины XIX века.
- Кто, когда и в каком виде ввёл в химию понятие «валентность»?
- Назовите учёных (3–5) – создателей теории строения органических соединений (кратко опишите их вклад).
- В чём заключалось методологическое значение знаменитой работы Вант-Гоффа?
- Кто и когда создал координационную теорию строения комплексных соединений? В чём сущность этой теории?
- Перечислите попытки систематизации химических элементов, предшествовавшие созданию периодической системы Д.И. Менделеева.
- В чём заключается методологическое значение открытия периодического закона Менделеева?
- Назовите и кратко опишите заслуги учёных (2-3), сыгравших ключевую роль в становлении химической кинетики во второй половине XIX века.
- Назовите и кратко опишите заслуги учёных (2-3), сыгравших ключевую роль в возникновении и становлении химической термодинамики во второй половине XIX века.
- Каково было объяснение каталитических процессов, данное Оствальдом?
- Кто и когда создал теорию электролитической диссоциации? Раскройте её сущность. В чём заключалась причина изначального неприятия этой теории?
- Назовите выдающихся русских учёных-химиков XVIII века (2-3) и кратко охарактеризуйте их вклад в науку.
- Кто и когда основал первую научную школу химиков-неоргаников в России?
- Кто и когда основал первую научную школу химиков-органиков в России?

Задания к контрольным работам по истории и методологии химии

1. Зарождение теоретических представлений о предмете химии. Происхождение названия «химия». Проблематика химии и физики.
2. Проблема периодизации в истории химии. Особенности современной химии. Самостоятельность химии как науки.
3. Античные и натурфилософские учения.
4. Химические знания в древнем мире.
5. Эволюция представлений о химических элементах в истории химии.
6. Характеристика алхимического периода в развитии химии.
7. Алхимический период развития химии. Три начала алхимиков. Историческая оценка алхимического периода.
8. Период развития технической химии и иатрохимии.
9. Химическая революция 18 в. Характеристика первого ее пика. Ниспровержение теории флогистона (Лавуазье).
10. Вклад Берцелиуса в развитие химической атомистики и в создание химической символики.
11. Электрохимическая теория Берцелиуса и ее значение для развития химии, для понимания связи органических и неорганических веществ.
12. «Классическая химия» и ее успехи в конце 19 в. начале 20 в.
13. История развития учения о химическом процессе. Зарождение и развитие химической кинетики, химической термодинамики, учения о химическом равновесии и катализе.
14. Вторая химическая революция, предпосылки и ее значение для развития химии.

15. Теория флогистона и ее кризис.
16. Второй пик химической революции – внедрение химической атомистики. Вклад Дж. Дальтона в развитие химии.
17. Дефиниция науки как средства познания мира. Приведите примеры важнейших эмпирических обобщений в химии.
18. Химия в России в первой половине 18 в.
19. Период развития химии как науки об атомах и молекулах. Вклад Дж. Дальтона, Гей-Люссака, Авогадро в создание химической атомистики.
20. Приведите примеры фундаментальных законов природы и важнейших эмпирических обобщений.
21. История синтеза трансурановых элементов.
22. Развитие аналитической химии в конце 19 в. и в 20 в.
23. Координационная теория Вернера и ее обоснование. Работы Черняева и Чугаева.
24. Закон постоянства состава и границы его действия. Дальтонида и бертоллиды.
25. Приведите 2-3 примера, иллюстрирующих различие понятий «химическое соединение» и «химическое вещество».
26. Вклад М.В. Ломоносова в развитие химической науки.
27. Теоретические и экспериментальные работы М.В. Ломоносова по физике и химии.
28. Кислородная теория горения Лавуазье и ее значение.
29. Роль пневматической химии в создании предпосылок химической революции 18 в.
30. История создания периодической системы химических элементов и их значение для развития химии.
31. Попытки систематизации элементов до Менделеева (Деберейнер, Ньюлендс, Мейер и др.).
32. Физическое обоснование периодического закона (работы Томсона, Резерфорда, Бора, Ван ден Брука, Мозли и др.).
33. Проблема синтеза новых химических элементов и методологические аспекты этой проблемы.
34. Проблема верхней границы периодической системы.
35. Проблема нижней границы периодической системы.
36. Уровни развития учения о периодичности. Периодический закон и проблема фундаментальности в науке.
37. Деструктурные теории строения органических соединений. Кризис электрохимической теории в органической химии.
38. Развитие органической химии в конце 19 в. – начале 20 в. Работы Льюиса, Лукаса, Робинсона, Ингольда, Бартона и Хьюза.
39. Метод молекулярных орбиталей и метод валентных связей, их достоинства и недостатки.
40. Возникновение и роль стереохимии в развитии теории строения органических соединений (Вант-Гофф, Ле Бель, Байер, Вислиценус, Бишоф).
41. Успехи в изучении структуры, изомерии комплексных соединений, изучения взаимного влияния атомов в комплексных соединениях.
42. Теоретический аппарат современной химии. Понятия современной химии (атом, молекула, химическое вещество, химическое соединение, химическая реакция, фазовое превращение, структура, химическое строение и др.). Проблема фундаментальности в химии.
43. Квантово-химическая теория химической связи (работы Гейтлера и Лондона).
44. Проблема размещения радиоэлементов в периодической системе.
45. Открытие благородных газов и проблема их размещения в периодической системе.
46. Координационная теория Вернера и ее обоснование. Работы Черняева и Чугаева.
47. Развитие представлений о растворах как частном случае дисперсных систем. Вклад Д.И. Менделеева, Каблукова, Борщова, Сабанеева, Кистяковского в развитие представлений о растворах.

48. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева и физическая теория растворов С. Аррениуса, их значение в развитии современного учения о растворах. Работы Каблукова.
49. Эволюция представлений о молекулярной структуре.
50. Зарождение органической химии. Витализм и его критика. Значение теории химического строения органических веществ для развития химии.
51. Зарождение предмета химии. Вопрос о границе между физикой и химией, их неразрывная связь.
52. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее развитие в конце 19 начале 20 в.
53. История развития учения о растворах.
54. Проблемы и перспективы развития химии на рубеже 20-21 вв.
55. История развития учения о химической связи.
56. История создания учения об электронном строении атомов (работы Крукса, Столетова, Беккереля, Пьера Кюри и Марии Кюри-Складовской, Резерфорда, Томсона и др.).
57. История создания атомно-молекулярного учения.
58. Ранние теории строения комплексных соединений (Грэм, Гофман, Берцелиус, Жерар, Иергенсен).
59. Эволюция представлений о молекулярной структуре. Структурные представления в современной химии. Структурный смысл основных понятий химии.
60. Электронная теория химической связи (работы Льюиса, Косселя).
61. Роль пневматической химии в создании предпосылок химической революции 18 в.
62. Основные черты новейшей химии, ее отличие от «классической» химии.
63. Современные теории химии растворов. Проблема моделирования при изучении растворов. Применение методов Монте-Карло и молекулярной динамики для определения термодинамических параметров растворов.
64. Развитие аналитической химии в 20 в. Вклад отечественных аналитиков.
65. История развития учения о валентности.
66. Физическое обоснование периодического закона (работы Томсона, Резерфорда, Бора, Ван ден Брука, Мозли и др.).
67. Возникновение и особенности формирования физической химии. Проблема разобщенности отдельных химических дисциплин.
68. Успехи в изучении структуры, изомерии комплексных соединений, изучения взаимного влияния атомов в комплексных соединениях. Современные теории координационной связи.
69. Химия на рубеже 20-21 вв. и проблема экологической безопасности.
70. Проблема и перспективы развития химии новых материалов на рубеже 20-21 вв.
71. Основные направления развития химической технологии на рубеже 20-21 вв.
72. Характеристика перспективных направлений развития химии на рубеже 20-21 вв.

Примерные варианты билетов к экзамену/зачёту по курсу «История и методология химии»

Вариант 1

1. Второй пик химической революции – внедрение химической атомистики. Вклад Дж. Дальтона в развитие химии.
2. Дефиниция науки как средства познания мира. Приведите примеры важнейших эмпирических обобщений в химии.

Вариант 2

1. Физическое обоснование периодического закона (работы Томсона, Резерфорда, Бора, Ван ден Брука, Мозли и др.).
2. Характеристика алхимического периода в развитии химии.

Вариант 3

1. Приведите примеры фундаментальных законов природы и важнейших эмпирических обобщений.
2. Античные и натурфилософские учения

Вариант 4

1. История синтеза трансурановых элементов.
2. Химические знания в древнем мире.

Вариант 5

1. Развитие аналитической химии в конце 19 в. и в 20 в.
2. «Классическая химия» и ее успехи в конце 19 в. начале 20 в.

Вариант 6

1. Координационная теория Вернера и ее обоснование. Работы Черняева и Чугаева.
 2. Закон постоянства состава и границы его действия. Дальтонида и бертоллиды.
- Приведите 2-3 примера, иллюстрирующих различие понятий «химическое соединение» и «химическое вещество».

Вариант 7

1. История развития учения о химическом процессе. Зарождение и развитие химической кинетики, химической термодинамики, учения о химическом равновесии и катализе.
2. Вклад М.В. Ломоносова в развитие химической науки.

Вариант 8

1. Проблема верхней границы периодической системы.
2. Кислородная теория горения Лавуазье и ее значение.

Вариант 9

1. Роль пневматической химии в создании предпосылок химической революции 18 в.
2. Уровни развития учения о периодичности. Периодический закон и проблема фундаментальности в науке.

Вариант 10

1. Деструктурные теории строения органических соединений. Кризис электрохимической теории в органической химии.
2. Эволюция представлений о химических элементах в истории химии.

В каждом варианте имеется задание с портретом ученого, обучающиеся должны его определить и назвать основные труды, в каком веке он жил и, какой важнейший вклад в химию внес ученый.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

№	Дата	Содержание	Выполнение
1		Модуль 1. Общая характеристика курса. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Взаимосвязь истории и методологии химии.	Тестирование (5 б.) Диагностическая работа 1 (10 б.)
2		Модуль 2. Содержание и основные особенности химии. Определение химии как науки. Соотношение химии и других разделов естествознания.	Тестирование(5 б.) Беседа (5 б.) Диагностическая работа 2 (10 б.)
3		Модуль 3. Основные этапы истории развития системы химических наук, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков. Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения.	Тестирование(5 б.) Беседа (5 б.) Контрольная работа 1 (15 б.)
4		Модуль 4. Химия ХУП-ХУШ вв. Химия XIX вв. Химия в XX в. Химия XXI вв. Исторический обзор развития химии в России.	Тестирование(5 б.) Беседа (5 б.) Диагностическая работа 3 (5 б.)
5		Модуль 5. Методологические проблемы химии. Методологические аспекты науки и ее приложений; место химии в системе научного знания; междисциплинарные связи; современные проблемы и перспективы развития химии.	Тестирование(5 б.) Беседа (5 б.) Контрольная работа 2 (15 б.)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является зачет, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

В случае обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья необходимо соблюдение педагогических принципов: наглядности, индивидуализации, коммуникативности на основе использования информационных технологий, разработанного учебно-дидактического комплекса, включающего пакет специальных учебно-методических презентаций, использования учебных пособий, адаптированных для восприятия студентами с нарушением слуха, использования электронного контролирующего программного комплекса по изучаемым предметам для студентов с нарушениями слуха / зрения и т.д.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции УК-4 – способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.				
1.	Задание закрытого	Местом рождения химии принято считать ...	А	2 мин

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	А) Александрийскую академию; Б) Арабскую академию; В) Древнюю Грецию; Г) Платоновскую академию.		
2.		Направление в медицине, возникшее в начале XVI века. А) алхимия; Б) стехиометрия; В) ятрохимия; Г) биохимия.	В	4 мин
3.		Кто считается основоположником ятрохимии? А) Платон; Б) Роджер Бэкон; В) Глаубер; Г) Парацельс.	Г	2 мин
4.		Кто ввёл в химию понятие "стехиометрия": А) Михаил Васильевич Ломоносов; Б) Иеремия Вениамин Рихтер; В) Джон Дальтон; Г) Йёнс Якоб Берцелиус.	Б	2 мин
5.		Кто выдвинул тезис о том, что решающим доводом в научной дискуссии должен являться эксперимент? А) Фрэнсис Бэкон; Б) Рене Декарт; В) Роберт Бойль; Г) Джон Дальтон.	А	2 мин
6.	Задание открытого типа	Книга Р. Бойля, сыгравшая важнейшую роль в становлении химии как науки называется....	Химик-скептик	1 мин
7.		Автор флогистонной теории горения....	Георг Эрнст Шталь	2 мин
8.		В результате многолетнего спора Пруста с Бертолле был признан чётко сформулированный ... закон постоянства состава химических соединений.	Пруст Жозеф Луи (1754 – 1826 гг)	5 мин
9.		Изучая нейтрализацию кислот основаниями (1791 – 1802 гг) учёный Открыл закон эквивалентов.	Иеремия Веньямин Рихтер	1 мин

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		В 1828 году учёный , пытаясь выделить из раствора неорганическое вещество цианат аммония, после выпаривания получил совершенно другое вещество – считавшееся одним из продуктов, который образуется только при участии «жизненной силы».	Вёлер Фридрих (1800 – 1882 гг), мочевины	5 мин

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Посещение всех лекций	1	10	по расписанию
2	Выполнение и отчет по лабораторным работам	1	10	по расписанию
3	Автоматизированное тестирование на платформе Moodle	2,5	5	по расписанию
4	Участие в разборе конкретных ситуаций на практических занятиях	2,5	5	по расписанию
5	Выполнение контрольных работ	5	10	по расписанию
6	Участие в дискуссии на коллоквиумах	5	10	по расписанию
7	Ведение рабочей тетради и выполнение заданий в семестре	5	10	20 декабря, 20 мая
Всего			40	-
Блок бонусов				
	Активность на занятии	10	по расписанию	Активность на занятии
Всего			10	-
Дополнительный блок,*				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5...
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-0,5...
<i>Неготовность к занятию</i>	-1...
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1...

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Азимов А. Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии от алхимии до ядерной бомбы. – СПб.: «Амфора». – 2013. 269 с.
2. Курашов, В.И. История и философия химии : рек. Редакционно-издательским советом уполномоченного государственного учреждения "Казанский государственный технологический университет " в качестве учеб. пособ. для студентов и аспирантов естественно-научных и технологических специальностей. - М. : КДУ, 2009. - 608 с.
3. Соловьев, Ю.И. История химии. Развитие основных направлений современной химии : кн. для учителя. - изд. 2-е ; перераб. - М. : Просвещение, 1984. - 335 с.
4. Соловьев Ю.И. История химии: Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в. – М.: Просвещение, 1983. – 368 с.
5. Макареня А.А., Обухов В.Л. Методология химии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1985. – 160 с.
6. Зоркий П.М. Структурная химия на рубеже веков. // Российский химический журнал. – 2001. – Т.45. – №2. – С.3 – 10 (www.chem.msu.ru/zorkii)

б) дополнительная

1. Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н. История химии (Развитие основных направлений современной химии). – М.: Просвещение, 1984. – 335 с.
2. Джуа М. История химии: пер. с итальянского. / под ред. С.А. Погодина – М.: Мир, 1975. – 477 с.
3. Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. Развитие классической химии в XIX столетии. – М.: Наука, 1979. – 477 с.
4. Зоркий П.М. Критический взгляд на основные понятия химии. // Российский химический журнал. – 1996. – Т.40. – №3. – С.5 – 25
5. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т.1. Пер. с нем. М.: Мир, 1984. – 239 с.
6. Штрубе В. Пути развития химии: в 2-х томах. Т.2. Пер. с нем. М.: Мир, 1984. – 278 с.

в) Интернет-ресурсы:

программное обеспечение и Интернет-ресурсы: www.asu.edu.ru,
www.chem.msu.ru/rus,

Дополнительные электронные ресурсы

<http://www.chem.msu.ru/rus/history/element/welcome.html> – Открытие элементов и происхождение их названий (материалы книги Н. А. Фигуровского на сайте химфака МГУ).

<http://www.alchimik.ru/teieciacc/pril/slovo.shtml> – Алхимик – "Слово о химии".

Хронология химических открытий.

http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/HIMII_ISTORIYA.html – Большое количество статей по истории химии и других естественных наук.

<http://him.1september.ru> – Летопись важнейших открытий – материалы по истории науки электронной версии газеты "Химия" издательского дома "Первое сентября".

<http://biochem.nm.ru> – хронологический обзор истории химии, сведения по истории открытия химических элементов и периодического закона.

<http://www.physchem/chimfak.rsu.ru> – С.И.Левченков. Краткий очерк истории химии. Учебное пособие для студентов химфака РГУ.

г) Оборудование: компьютеры, мультимедийный проектор с экраном, оборудование для проведения лабораторных занятий.

д) Материалы: наглядные пособия (таблицы формата А1), электронные учебники, диски и т.д.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, аудиторию для проведения семинарских занятий. Проведение семинарских занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, использованием проектора, колонок, видеофильмов.