Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.03.2026 09:10:45
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e[illegible]99b1190892af5398942042053 6ffbf573a434e57789

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА **Рабочая программа дисциплины**

УТВЕРЖДАЮ
Декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»

_____ И.А. Трофимцова
«28» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ВЕЛИКИЕ ХИМИКИ

Направление подготовки
04.03.01 ХИМИЯ

Профиль
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Принята на заседании кафедры химии
(протокол № 9 от «28» июня 2023 г.)

Благовещенск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 5
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) 6
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 8
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 10
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА 18
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ 37
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 37
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ 38
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА 38
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ 41

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: изучение методологических и исторических проблем, необходимых для успешного освоения ООП по направлению 04.03.01 «Химия».

Основные задачи данной дисциплины:

– ознакомить студентов с биографическими сведениями о химиках, определивших магистральное направление развития химической науки с момента ее возникновения,

– обратить внимание на историческую ситуацию, на развитие химического производства и философские концепции;

– показать, что общественные отношения и потребности способствовали развитию естествознания и техники, становлению химии как науки; – подчеркнуть взаимосвязь между развитием науки и производства;

– показать, что научные достижения и открытия - это результат труда и усилий многих поколений ученых, живших и живущих во всех странах мира;

– подчеркнуть роль российских ученых в становлении и развитии химии.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Великие химики» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б1.В.02).

В информационном и логическом планах данный курс связан с дисциплиной «История и методология химии», и отдельными разделами ряда дисциплин, таких как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия» и др.

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-6:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.
- УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.
- УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов.
- УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.
- УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе, **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке.
- ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.
- ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.
- ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;
- методы и способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- возможности Microsoft Office для составления отчетов и презентаций;

уметь:

- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; представлять научно-техническую информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- применять стандартное программное обеспечение Microsoft Office при подготовке научных публикаций и докладов; анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии для составления отчетов и презентаций;

владеть:

- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
- современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
- навыками представления полученных результатов в ходе выполнения дипломной работы в виде кратких отчетов и презентаций.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Великие химики» составляет 2 зачетных единиц (72 часа), из них лекционных – 14 часа, 22 часа отводится на практические занятия. Полезной поддержкой курса служит проведение контрольных работ. Курс завершается зачетом.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр 2**
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	36	36
Лекции	14	14
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	36	36
Вид итогового контроля		зачет

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1	Введение	4	2	-	2
1.1	Возникновение химии и периодизация ее истории	4	-	2	2
2	Химики алхимического периода	4	2	-	2
2.1	Выдающиеся химики алхимического периода развития химии	4	-	2	2
3	Химики периода становления	4	2	-	2
3.1	Выдающиеся химики периода становления химии.	4	-	2	2
4	Химики периода количественных законов	4	2	-	2
4.1	Выдающиеся химики периода количественных законов	4	-	2	2
4.2	Антуан Лоран Лавуазье. Кислородная теория горения	4	-	2	2
5	Химики периода классической химии	8	2	2	4
5.1	М. В. Ломоносов – гений земли русской	4	-	2	2
6	Ученые химики наши современники	8	4	-	4
6.1	Химики современного периода развития химии	4	-	2	2
6.2	Д.И. Менделеев. Имя гения в памяти потомков	4	-	2	2
6.3	Выдающиеся химики России	4	-	2	2
6.4	Ученые химики лауреаты нобелевской премии	4	-	2	2
	Итого	72	14	22	36

2.1 Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Химики алхимического периода	ЛК	Просмотр и обсуждение видеофильма «Парацельс»	2
2	Химики периода становления	ЛК	Просмотр и обсуждение видеофильма «М. В. Ломоносов»	2
3	Химики периода количественных законов	ЛК	Просмотр и обсуждение видеофильма «Антуан Лоран Лавуазье»	2

4	Химики периода классической химии	ЛК	Просмотр и обсуждение видеофильма «Н.Н. Зинин»	2
5	Ученые химики наши современники	ЛК	Просмотр и обсуждение видеофильма «Николай Семёнов» (цикл "Тринадцать плюс" об ученых - нобелевских лауреатах России)	2
6	Химики современного периода развития химии	ПР	Круглый стол «Химики лауреаты нобелевской премии»	2
	Всего			12

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Введение

Возникновение химии и периодизация ее истории. Роль личности в развитии химической науки. Необходимость исторического анализа деятельности выдающихся химиков - основоположников научных направлений и школ.

Тема 2. Химики алхимического периода

Химики алхимического периода: Джабир-ибн-Гайян (721-815), Ар-Рази (865-925). Альберт Больштадтский (Великий) (1193-1280), Роджер Бэкон (1214-1294), Арнольд Вилованский (1240-1311), Раймод Луллий (1235-1313).

Тема 3. Химики периода становления

Химики периода становления. Переход от алхимии к науке. Ятрохимия. Промышленная революция, развитие практической химии. Новая постановка химических задач и возникновение и развитие экспериментального метода. Открытие химических элементов. Появление первых обобщений и классификационных схем. Появление химического образования и первых учебников.

Иоганн Рудольф Глаубер. Представитель ятрохимического направления в химии. Открытие глауберовой соли, введение её в фармацевтическую практику. Получение различных кристаллогидратов и их практическое использование. Обобщение сходных явлений — горение, обжиг металлов, дыхание.

Роберт Бойль. Неутомимый ученый-исследователь и философ. Автор открытия индикаторов, положивший начало развитию аналитической химии как науки. Случайность и необходимость в открытиях Р. Бойля. Автор идей о химических элементах, отрицание им учения алхимиков о трех началах — сере, ртути, соли. Закон Бойля-Мариотта — первый точно сформулированный закон рождающийся физико-химической науки.

Михаил Васильевич Ломоносов. Математик, химик, физик, поэт, философ, геолог, металлург, художник. История открытия закона Ломоносова. М.В. Ломоносов — автор обобщений обширного экспериментального материала, позволивших открыть путь, по которому пошли многие ученые.

Джозеф Пристли. Педагог, ученый, философ. Автор книги «История электричества», предсказание им закона Кулона. Открытие углекислого газа, кислорода, аммиака и других газов. Ошибки, связанные с обобщением экспериментального материала на основе теории флогистона.

Карл Вильгельм Шееле. Великий экспериментатор, изобретатель разнообразной химической аппаратуры. Открытие и описание им многих соединений и новых химических элементов.

Тема 4. Химики периода количественных законов.

Выдающиеся химики периода количественных законов. Введение количественных характеристик веществ. Использование инструментальных методов измерения и приборов (весы, термометр, манометр, микроскоп, мерная посуда и др.). Измерение и контроль внешних условий химических превращений. Развитие методов выделения, очистки, анализа и идентификации химических веществ. Появление важнейших теоретических конструкций: кислородная теория Лавуазье, химическая стехиометрия.

Антуан Лоран Лавуазье. Исследователь, философ, общественный деятель. Научное и экспериментальное опровержение теории флогистона. Соавтор книги «Метод химической номенклатуры», положившей начало точному языку химии. Автор первого массового учебника «Начальный курс химии». Трагедия А. Лавуазье как ученого и человека.

Клод Луи Бертолле. Путь от аптекаря до великого ученого-химика. Описание количественного соотношения элементов в некоторых химических соединениях. Открытие хлора, хлороводородной кислоты и бертолетовой соли. Общественная деятельность. Организация ряда химических производств. Ученый-теоретик. Правило Бертолле.

Жозеф Луи Пруст. Ученый-исследователь, философ, оратор. Анализ газов, исследования различных взрывчатых пороховых смесей. Открытие различных сульфидов — основа новых методов анализа, на которых строилась зарождающаяся аналитическая химия. Ученый-практик. Производство металлов. Закон Пруста — один из основных законов химии. Многолетняя научная дискуссия между Прустом и Бертолле.

Джон Дальтон. Основоположник атомно-молекулярного учения. Определение атомных весов химических элементов. Простые и сложные вещества. Метеоролог. Открытие газовых законов.

Жозеф Луи Гей-Люссак. Законы Гей-Люссака. Открытие бескислородных кислот, иода, дициана, цианостоводородной кислоты. Начало теории замещения. Новые методы анализа органических соединений, применение оксида меди при их анализе. Экспресс-анализ серебряных сплавов. Нитрозный способ получения серной кислоты. Начало теории радикалов.

Гэмфри Дэви. Врач, химик, исследователь, философ, агроном, оратор, актер. Исследование различных газов. Открытие и практическое использование закиси азота. Электричество и химия. Открытие калия, натрия, бария, кальция, стронция и магния.

Майкл Фарадей. Химик и физик, последователь и ученик Дэви. Предпосылки к открытию закона газовой диффузии. Производство сплавов. Проблема сжижения газов и её решение. Исследование разнообразных сортов стекла. Законы Фарадея.

Тема 5. Химики периода классической химии.

М. В. Ломоносов – гений земли русской.

Развитие структурных представлений и теории химического строения. Развитие химии элементов. Периодический закон и периодическая таблица Менделеева.

Иенс Якоб Берцелиус. Ученый, исследователь, аналитик. Развитие идей Дальтона. Установление истинных величин атомных весов элементов. Исследование химических элементов и соединений. Теория химического сродства. Введение химических знаков элементов. Разработка и применение сухого анализа. Открытие новых химических элементов: селена, кремния, титана, тория, циркония и ванадия. Влияние катализаторов на химические реакции.

Фридрих Вёлер. Ученый, педагог, врач. Автор первого органического синтеза. Последователь экспериментальной химии Дэви, ученик Берцелиуса. Исследователь свойств нерастворимых в воде тиоцианатов серебра и ртути, циановой кислоты и её солей. История синтеза мочевины. Плодотворное со-трудничество Ф. Велера и К. Либиха. Метод получения фосфора по Велеру. Ученый-практик. Утилизация отходов металлургических заводов. Получение высокосортного никеля. Промышленное производство алюминия.

Изучение алкалоидов. Получение кокаина. Убежденный сторонник возможности синтеза самых сложных органических соединений.

Юстус Либих. Фармаколог, химик, аналитик, ученик Гей-Люссака, ученый-педагог. Автор новой системы обучения студентов: качественный и количественный анализ, неорганический синтез, извлечение веществ из природных продуктов и цикл самостоятельных исследований студентов. Анализ органических соединений, его усовершенствование — ключ к просторам органической химии. Соавторство Вёлера и Либиха по получению и изучению свойств бензойной кислоты и её производных. Либих — автор открытия хлороформа, ацетальдегида. Агрохимик. Изучение влияния минеральных солей на развитие растений. Автор книги «Органическая химия в приложении к земледелию и физиологии». Начало производства минеральных удобрений.

Николай Николаевич Зинин. Математик, физик, химик, педагог, ученый-теоретик, химик-технолог. Получение анилина. Реакция Зинина. Промышленное производство анилиновых красителей. Нитроглицерин. Конструкция морских мин с нитроглицерином. Философские категории. Необходимость и случайность при открытии динамита. Закономерность научных открытий.

Александр Михайлович Бутлеров. Ученик Н.Н. Зинина. Экспериментатор-исследователь, аналитик. Изучение истории химической науки. Педагог. Незаурядный химик и талантливый ботаник. Анализ теории типов. Теория о строении органических веществ Бутлерова. Изомерия. Автор учебника «Введение к полному изучению органической химии». Общественная деятельность. Организация Высших женских курсов при медико-хирургической академии. Участие в работе Экономического общества. Просветительская деятельность.

Тема 6. Ученые химики наши современники

Химики современного периода развития химии.

Д.И. Менделеев. Имя гения в памяти потомков. Дмитрий Иванович Менделеев. Начало научной деятельности. Преподаватель математики, физики и естественных наук. Д.И. Менделеев — технолог. Переработка нефти и способы транспортировки продуктов переработки. Производство стекла. Ученый-экспериментатор. Гидратная теория растворов. Уравнение состояния газов. Автор ряда учебников и руководств по химии. Систематизация и обобщение основных химических теорий, описание химических элементов. 1869 год. Открытие периодического закона и его триумф.

Выдающиеся химики России.

Ученые химики лауреаты нобелевской премии.

Альфред Вернер (1866-1919), Рихард Абегг (1869-1910), Вальтер Коссель (1888-1956), Клеменс Александр Винклер (1838-1904), Гилберт Ньютон Льюис (1875-1946), Уильям Рамзай (1852-1916), Альфред Шток (1876-1946), ИрвингЛенгмюр (1881-1957), Невил Винсент Сиджвик (1873-1952), Лайнус Карл Полинг (1901-1994), Фриц Лондон (1900-1954), Вальтер Генрих Гайтлер (1904-1981), Карл ВальдемарЦиглер (1898-1973), Вальтер Нернст (1864-1941), Петер Йозеф Вильгельм Дебай (1884-1966), Эрих Арманд Артур Хюккель (1896-1980), Фридрих Хунд (1896-1997),Вильгельм Фридрих Оствальд (1853-1932), Борис Александрович Арбузов (1903-1991), Николай Николаевич Семенов (1896-1986), Лев Александрович Чугаев (1873-1922), Николай Дмитриевич Зелинский (1861-1953), Александр Николаевич Несмеянов (1899-1980), Николай Семенович Курнаков (1860-1941), Ярослав Гейровский (1890-1967),

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Великие химики» изучается на протяжении второго семестра и ставит своей целью обеспечение подготовки высококвалифицированных специалистов к

профессиональной деятельности в соответствии с их фундаментальной и специальной подготовкой.

Рабочая программа дисциплины, составленную в строгом соответствии с учебным планом и ООП.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой. Биографии великих ученых-химиков содержат сведения и оценки, подчеркивающие общие черты развития химии в тот или иной период, творческие связи ученых между собой. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен. Степень освоения материала темы можно контролировать так: перед изучением темы прочесть требования к результатам ее изучения, обратив внимание на ключевые слова в требованиях к знаниям, после изучения темы проверить себя по тексту требований («это я знаю», «это я помню»). А чтобы имена, заслуги и биографические сведения об ученых лучше запомнились, необходимо выполнить индивидуальные задания, связанные с изучением жизни и деятельности ученого-химика (подготовить стендовый доклад и сообщение, составить об этом ученом загадки, используя цитаты современников или других химиков и историков химии).

Изучать материал следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен). Если возникают трудности при работе с основными учебниками, можно изучить соответствующую тему по электронной учебникам и пособиям.

Практически все темы курса «Великие химики» носят теоретический характер и содержат достаточно много биографического материала. Факты из биографий ученых химиков необходимы не сами по себе, а как иллюстрация развития основных идей в химии. Изучаемый материал следует заносить в рабочую тетрадь в виде конспекта, включающего краткое последовательное изложение наиболее важной информации: новые термины, даты, имена ученых и их достижения и т.д. Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, полезно составлять схемы и таблицы, «свертывая» информацию в удобную, компактную форму. Составление конспектов, особенно в форме таблиц, схем, опорных сигналов, способствует эффективному запоминанию изученного материала, поскольку здесь привлекается логическое запоминание и используется зрительный и двигательный типы памяти.

Программа содержит задания для самостоятельного изучения, варианты контрольных работ, а также итоговые контрольные тесты по всем изучаемым темам, которые позволяют проверить уровень усвоения изученного материала. Контрольные тесты содержат задания разного содержания и уровня сложности, что позволяет достоверно оценить полноту знаний студентов.

Курс завершается зачетом.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Великие химики»

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1	Введение	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Конспектирование изученных источников	4
2	Химики	Изучение основной литературы	4

	алхимического периода	Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов и презентаций	
3	Химики периода становления	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов и презентаций	4
4	Химики периода количественных законов	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов и презентаций	6
5	Химики периода классической химии	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов и презентаций	6
6	Ученые химики наши современники	Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы Подготовка рефератов и презентаций	12
	ИТОГО		36

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный план семинарских занятий

1. Возникновение химии и периодизация ее истории.
2. Выдающиеся химики алхимического периода развития химии.
3. Выдающиеся химики периода становления химии.
4. Выдающиеся химики периода количественных законов.
5. Антуан Лоран Лавуазье. Кислородная теория горения.
6. М. В. Ломоносов – гений земли русской.
7. Химики периода классической химии.
8. Д.И. Менделеев. Имя гения в памяти потомков.
9. Химики современного периода развития химии.
10. Выдающиеся химики России.
11. Ученые химики лауреаты нобелевской премии.

Чтобы имена, заслуги и биографические сведения об ученых лучше запомнились студентам, им предлагается выполнить индивидуальные задания, связанные с изучением жизни и деятельности ученых-химиков (подготовить стендовый доклад и сообщение об ученом, составить об ученом загадку, используя цитаты современников или других химиков и историков химии).

Занятие 1. Возникновение химии и периодизация ее истории

1. Возникновение химии и периодизация ее истории.
2. Роль личности в развитии химической науки.
3. Необходимость исторического анализа деятельности выдающихся химиков-основоположников научных направлений и школ.
4. Концептуальные уровни химии.
5. Индивидуально-психологические особенности химиков.

Занятие 2. Выдающиеся химики алхимического периода развития химии

1. Джабир-ибн-Гайян (721-815)
2. Ар-Рази (865-925).
3. Альберт Большатдтский (Великий) (1193-1280).
4. Роджер Бэкон (1214-1294).
5. Арнольд Вилованский (1240-1311).
6. РаймодЛуллий (1235-1313).

Занятие 3.Выдающиеся химики периода становления химии

1. Открытие химических элементов.
2. Появление первых обобщений и классификационных схем.
3. Появление химического образования и первых учебников.
4. Роберт Бойль (1627-1691).
5. Николя Лемери (1645-1716).
6. Георг Шталь (1659-1734)
7. Гийом Франсуа Руэль (1705-1770).

Занятие 4. Выдающиеся химики периода количественных законов

1. Закон эквивалентов Рихтера (1792-1802).
2. Закон постоянных отношений Пруста (1799-1806).
3. Закон кратных отношений Дальтона (1802-1808).
4. Закон соединения газов между собой Гей-Люссака (1805-1808).
5. Закон пропорциональности между плотностями газов или паров и их молекулярными весами - закон Авогадро (1811).
6. Закон изоморфизма Митчерлиха (1818-1819).
7. Закон удельных теплоемкостей Дюлонга и Пти (1819).
8. Законы электролиза Фарадея (1834).
9. Закон постоянства количества теплоты Гесса (1840).
10. Закон атомов Канниццаро (1858).

Занятие 5. Антуан Лоран Лавуазье. Кислородная теориягорения

1. Биография Лавуазье.
2. Научные работы Лавуазье и их значение.
3. Новое в теории окисления и горения.
4. Против флогистона.
5. Лавуазье – один из основателей термохимии.
6. Понятие элементарных тел и окончательное введение в химию атомизма.
7. На пути к закону сохранения вещества.

Занятие 6. М. В. Ломоносов – гений земли русской

1. Биография Ломоносова М. В. Семья. Родители.
2. Путь в науку.
3. Наука о стекле
4. Астрономия, опто-механика и приборостроение.

5. Теория электричества и метеорология.
6. Минералогия, металлургия и полезные ископаемые.
7. Вклад в развитие риторики. Грамматика и теория стиля. Поэтическая теория и практика
8. М. В. Ломоносов как историк.

Занятие 7. Химики периода классической химии
1.Фридрих Август Кекуле.
2. Джозайя Уиллард Гибсс.
3. Иоганн Вольфганг Дебернайнер.
4. Леопольд Гмелин.
5. Юлиус Лотар Мейер.
6. Джон Ньюленд.
7. Макс фон Петенкофер.

Занятие 8. Д.И. Менделеев. Имя гения в памяти потомков
1. Биография ученого.
2. Периодический закон.
3. Менделеев – экономист.
4. Д.И. Менделеев и «нефтяное дело».
5. Менделеев и аэро-гидродинамика.
6. «Три службы родине».

Занятие 9. Химики современного периода развития химии
1. Гилберт Ньютон Льюис (1875-1946).
2. ИрвингЛенгмюр (1881-1957).
3. Лайнус Петер Йозеф Вильгельм Дебай (1884-1966).
4. Эрих Арманд Артур Хюккель (1896-1980).
5. Фридрих Хунд (1896-1997).
6. Борис Александрович Арбузов (1903-1991).
7. Николай Николаевич Семенов (1896-1986).
8. Лев Александрович Чугаев (1873-1922).
9. Николай Дмитриевич Зелинский (1861-1953).
10.Александр Николаевич Несмеянов (1899-1980).
11.Николай Семенович Курнаков (1860-1941).

Занятие 10. Выдающиеся химики России
1. М. В. Ломоносов
2. Д. И. Менделеев
3. Н. Н. Зинин
4. А. М. Бутлеров
5. В. В. Марковников
5. Н. Н. Бекетов,
6. Н. А. Меншуткин.

Занятие 11. Ученые химики лауреаты нобелевской премии
1901 Якоб Хендрнк ВАНТ-ГОФФ — в знак признания огромной важности открытия им законов химической динамики и осмотического давления в растворах.
1902 Эмиль Герман ФИШЕР — в знак признания особых заслуг, связанных с работами по синтезу сахара и пурина.
1903Сванте Август АРРЕНИУС — как факт признания особого значения его теории электролитической диссоциации для развития химии.

1904 Уильям РАМЗАЙ — в знак признания открытия им в атмосфере различных инертных газов и определения их места в периодической системе.
1905 Адольф фон БАЙЕР — за заслуги в развитии органической химии и химической промышленности благодаря работам по органическим красителям и гидроароматическим соединениям.
1906Анрн МУАССАН — за исследование и получение элемента фтора, а также за введение в лабораторную и промышленную практику электрической печи, названной его именем.
1907 Эдуард БУХНЕР — за проведенную им научно-исследовательскую работу по биологической химии и открытие внеклеточной ферментации. Эрнест РЕЗЕРФОРД — за исследования по распаду элементов и по химии радиоактивных веществ.
1908 Вильгельм Фридрих ОСТВАЛЬД — в знак признания проделанной им работы по катализу, а также за исследования основных принципов управления химическим равновесием и скоростями реакции.
1909ОгтоБАЛЛАХ — в знак признания его заслуг перед органической химией и химической промышленностью благодаря выполненной им пионерной работе в области алициклических соединений.
1910 Мария СКЛОДОВСКАЯ-КЮРИ — за выдающиеся заслуги в развитии химии: открытие элементов радия и полония, выделение радия и изучение природы и соединений этого замечательного элемента.
1911 Виктор ГРИНЬЯР (1/2 премии) — за открытия так называемого реактива Гриньяра, в последние годы существенно способствовавшего развитию органической химии; Поль САБАТЬЕ (1/2 премии) — за метод гидрогенизации органических соединений в присутствии мелкодисперсных металлов, который резко стимулировал развитие органической химии.
1912 Альфред ВЕРНЕР — В знак признания его работ о природе связей атомов в молекулах, которые позволили по-новому взглянуть на результаты ранее проведенных исследований и открыли новые возможности для научно-исследовательской работы, особенно в области неорганической химии.
1913 Теодор Уильям РИЧАРДС — за точное определение атомных масс большого числа химических элементов.
1914 Рихард Мартин ВИЛЬШТЕТТЕР — за исследования красящих веществ растительного мира, особенно хлорофилла.
1916 — 1917 Премия не присуждалась.
1918ФранцГАБЕР — за синтез аммиака из составляющих его элементов.
1919 Премия не присуждалась.
1920 Вальтер НЕРНСТ —в знак признания его работ по термодинамике.
1921 Фредерик СОДДИ — за вклад в химию радиоактивных веществ и за исследование происхождения и природы изотопов.
1922Фрэнсис Уильям АСГОН — за сделанное им с помощью им же изобретенного масс-спектрографа открытие изотопов большого числа нерадиоактивных элементов и за формулирование правила целых чисел.
1923 Фриц ПРЕГЛЬ — за изобретение метода микроанализа органических веществ.
1924 Премия не присуждалась.
1925 Рихард Адольф ЗИГМОНДИ — за установление гетерогенной природы коллоидных растворов и за разработанные в этой связи методы, имеющие фундаментальное значение в современной коллоидной химии.
1926 Теодор СВЕДБЕРГ —за работы в области дисперсных систем.
1927 Генрих Отто ВИЛАНД — за исследования желчных кислот и строения многих сходных веществ.
1928 Адольф ВИНДАУС — за работы по изучению строения стеринов и их связи с витаминной группой.

1929 Артур ГАРДЕН и Ханс фон ЭЙЛЕР-ХЕЛЬПИН (по 1/2 премии) – за исследования ферментации сахара и ферментов брожения.
1930Ханс ФИШЕР — за исследования по строению гемина и хлорофилла, особенно за синтез гемина.
1931 Карл БОШ и Фридрих БЕРГИУС (совместно) — за заслуги по введению и развитию методов высокого давления в химии.
1932Ирвинг ЛЕНГМЮР — за открытия и исследования в области химии и поверхностных явлений.
1933 Премия не присуждалась.
1934 Гарольд Клейтон ЮРИ — за открытие тяжелого водорода.
1935 Фредерик и Ирен ЖОЛИО-КЮРИ (совместно) — за синтез новых радиоактивных элементов.
1936 Петер Джозеф Уильям ДЕБАЙ — за вклад в наше понимание молекулярной структуры, внесенный благодаря исследованиям дипольных моментов и дифракции рентгеновских лучей и электронов в газах.
1937УолтерНорман ХОУОРС (1/2 премии) — за исследования углеводов и витамина С; Пауль КАРРЕР (1/2 премии) — за исследование каротиноидов и флавинов, а также за изучение витаминов А и В.
1938 Рихард КУН — за работы по каротиноидам и витаминам. (Принужден властями своей страны отказаться от премии, но впоследствии получил диплом и медаль.)
1939 Адольф БУТЕНАНДТ — за работы по половым гормонам (Принужден властями своей страны отказаться от премии, но впоследствии получил диплом и медаль.); Леопольд РУЖИЧКА — за работы по полиметиленам и высшим терпенам.
1940 — 1942 Премия не присуждалась.
1943 Георг (Дьёрдь) де ХЕВЕШИ — за работу по использованию изотопов в качестве меченых атомов при изучении химических процессов.
1944Отго ГАН — за открытие расщепления тяжелых ядер.
1945АрпуриИлмарн ВИРТАНЕН — за исследования и достижения в области сельского хозяйства и химии питательных веществ, особенно за метод консервации кормов.
1946 .Джеймс Бетчеллер САМНЕР (1/2 премии) — за открытие явления кристаллизации ферментов; Джоя Хоуард НОРТРОП и Уэнделл Мередит СТЭНЛИ (1/2 премии, совместно) — за получение в чистом виде ферментов и вирусных белков.
1947 Роберт РОБИНСОН — за исследования растительных продуктов большой биологической важности, особенно алкалоидов.
1948Арне ТИСЕЛИУС — за исследования электрофореза и адсорбционного анализа, особенно за открытия, связанные с комплексной природой белков сыворотки крови.
1949 Уильям Фрэнсис ДЖИОК — за вклад в химическую термодинамику, особенно в ту ее область, которая изучает поведение веществ при экстремально низких температурах.
1950Отго Пауль Герман ДИЛЬС и Курт АЛЬДЕР (совместно) — за открытие и развитие диенового синтеза.
1951ЭдвкнМаттасон МАКМИЛЛАН и Тпеан Теодор СИБОРГ (совместно) — за открытия в области химии трансурановых элементов.
1952Арчер Джон Портер МАРТИН и Ричард Лоренс Миллннгтон СИНГ (совместно) — за открытие метода распределительной хроматографии.
1953 Герман ШТАУДИНГЕР — за открытия в области химии высокомолекулярных соединений.
1954Лайнус Карл ПОЛИНГ — за исследование природы химической связи и применение полученных результатов для определения структуры соединений.
1955 Винсент ДЮ ВИН ЬО — за работу с биологически активными соединениями, особенно за впервые осуществленный синтез полипептидного гормона.

1956СирилНорман ХИНШЕЛВУД и Николай Николаевич СЕМЕНОВ (совместна) — за исследования в области механизма химических реакций, особенно за создание теории цепных реакций.
1957Александер ТОДД — за труды по нуклеотидам и нуклестидным коферментам.
1958 Фредерик СЕНГЕР — за труды по строению белков, особенно инсулина.
1959 Ярослав ГЕЙРОВСКИЙ — за открытие и развитие полярографических методов анализа.
1960Унллзрд Франк ЛИББИ — за метод использования углерода-14 для определения возраста в археологии, геологии, геофизике и других областях науки.
1961Мелвия КАЛВИН — за исследование усвоения двуокиси углерода растениями.
1962 Макс Фердинанд ПЕРУЦ и Джон Коудери КЕНДРЮ (по 1/2 премии) — за исследование структуры глобулярных белков.
1963 Карл ЦИГЛЕР и Джулио НАТТА (по 1/2 премии) — за открытия в области химии и технологии высокомолекулярных полимеров.
1964 Дороти КРОУФУТ-ХОДЖКИН — за определение с помощью рентгеновских лучей структур биологически активных веществ.
1965 Роберт Берне ВУДВОРД — за выдающийся вклад в искусство органического синтеза.
1966 Роберт Сандерсон МАЛЛИКЕН — за фундаментальные работу по химическим связям и электронной структуре молекул, выполненную с помощью метода молекулярных орбиталей.
1967МанфредЭЙГЕН (1/2 премии) и Роналд Джордж Райфорд НОРРИШ и Джордж ПОРТЕР (1/2 премии, совместно) — за исследования экстремально быстрых химических реакций, стимулируемых нарушением равновесия с помощью очень коротких импульсов энергии.
1968 Ларе ОНСАГЕР — за открытие названных его именем соотношений взаимности, имеющих фундаментальное значение для термодинамики необратимых процессов.
1969ДерекХаролд Ричард БАРТОН и Одд ХАССЕЛЬ (по 1/2 премии) - за вклад в развитие конформационного анализа и его применение в химии.
1970 Луис Федерико ЛЕЛУАР — за открытие первого сахарного нуклеотида и изучение его функций в превращении сахара и в биосинтезе сложных углеводов.
1971 Герхард ХЕРЦБЕРГ — за вклад в понимание электронной структуры и строения молекул, особенно свободных радикалов.
1972КристианБемерАНФИНСЕН (1/2 премии) -за работу по исследованию рибоиуклеазы, особенно взаимосвязи между аминокислотной последовательностью и ее биологически активными конферментами; Станфорд МУР и Уильям Хоуард СТАЙН (1/2 премии, совместно) — за вклад в прояснение связи между химической структурой и каталитическим действием активного центра молекулы рибонуклеазы.
1973 Эрнст Отто ФИШЕР и Джефри УИЛКИНСОН (по 1/2 премии) — за новаторские, выполненные независимо друг от друга работы по химии металлоорганических, так называемых сандвичевых, соединений.
1974 Пол Джон ФЛОРИ — за фундаментальные достижения, теоретические и экспериментальные, в физической химии макромолекул.
1975 Джон Уоркап КОРНФОРТ (1/2 премии) — за исследование стереохимии реакций ферментативного катализа; Владимир ПРЕЛОГ (1/2 премии) — за исследования в области стереохимии органических молекул и реакций.
1976 Уильям Нанн ЛИПСКОМБ — за исследование структуры боранов, проясняющее проблемы химических связей.
1977 Илья ПРИГОЖИЙ — за вклад в термодинамику неравновесных процессов, особенно за теорию диссипативных структур.
1978ПитерДенпис МИТЧЕЛЛ — за вклад в понимание процесса переноса биологической энергии, сделанный благодаря созданию хемиосмотической теории.

1979 Герберт Чарлз БРАУН и Георг ВИТТИГ (по 1/2 премии) — за разработку новых методов органического синтеза сложных бор- и фосфорсодержащих соединений.
1980 Пол БЕРГ (1/2 премии) — за фундаментальные исследования биохимических свойств нуклеиновых кислот, в особенности рекомбинантных ДНК; Уолтер ГИЛБЕРТ и Фредерик СЕНГЕР (1/2 премии, совместно) — за вклад в установление первичных последовательностей в нуклеиновых кислотах.
1981Кэнити ФУКУИ и Роалд ХОФМАН (совместно) — за разработку теории протекания химических реакций, созданной ими независимо друг от друга.
1982 Аарон КЛУГ — за разработку метода кристаллографической электронной микроскопии и прояснение структуры биологически важных комплексов нуклеиновая кислота — белок.
1983 Генри ТАУБЕ — за изучение механизмов реакций с переносом электрона, особенно в комплексах металлов.
1984 Роберт Брюс МЕРРИФИЛД — за предложенную им методологию химического синтеза на твердых матрицах.
1985Херберт Аарон ХАУПТМАН и Джером КАРЛЕ (совместно) — за выдающиеся достижения в разработке непосредственных методов определения кристаллических структур.
1986Дадди Роберт ХЕРШБАХ, Ян ЛИ и Джон Чарлз ПОЛДНИ (совместно) — за вклад в развитие исследований по динамике элементарных химических процессов.
1987Доналд Джеймс КРАМ, Жан Мари ЛЕН и Чарлз ПЕДЕРСЕН (совместно) — за разработку и применение молекул со структурно-специфическими взаимодействиями высокой избирательности.
1988Иоханн ДАЙЗЕНХОФЕР, Роберт ХУБЕР и Хартмут МИХЕЛЬ (совместно) — за установление трехмерной структуры фотосинтетического реакционного центра.
1989Сидни ОЛТМЕН и Томас Роберт ЧЕК (совместно) — за открытие каталитических свойств рибонуклеиновых кислот.
1990Элайс Джеймс КОРИ — за развитие теории и методологии органического синтеза.
1991 Ричард ЭРНСТ — за вклад в развитие методологии ядерной магнитной резонансной спектроскопии высокого разрешения.
1992 Рудольф МАРКУС — за вклад в теорию реакций переноса электрона в химических системах.
1993Кэри МУЛЛИС(1/2 премии) —за изобретение метода полимеразной цепной реакции. Майкл СМИТ (1/2 премии) — за фундаментальный вклад в установление олигонуклеотиднобазированного локальноориентированного мутагенеза и его развитие для изучения белков.
1994 Джордж ОЛАХ — за вклад в химию углерода.
1995 Пауль КРУТЦЕН, Марко МОЛИНА и Шервуд РОУЛАНД (совместно) — за работу по атмосферной химии, особенно в части процессов образования и разрушения озонового слоя.
1996 Роберт КЕРЛ, Гарольд КРОТО и Ричард СМЭЛЛ (совместно) — за открытие фуллеренов.
1997 Пол БОЙЕР и Джон УОКЕР (1/2 премии, совместно) - за выяснение энзимного механизма, лежащего в основе синтеза аденозинтрифосфата; Йене СКОУ (1/2 премии) — за открытие ион-передающего энзима.
1998Уолтер КОН (1/2 премии) — за развитие функциональной теории плотности; Джон ПОПЛ (1/2 премии) — за разработку вычислительных методов квантовой химии.
1999 Ахмед ЗЕВЕЙЛ — за исследования химических реакций в реальном масштабе времени.
2000 Алан ХИДЖЕР, Алан МАКДАИДРМИД и Хидеки ШИРАКАВА (совместно) — за открытие электропроводящих полимеров и разработку их теории.

2001 Уильям НОУЛЗ и Рёдзн НОЕРИ (1/2 премии совместно) — за исследования реакций гидрогенезацин с помощью хирального катализа, и Барри ШАРПЛЕСС (1/2 премии) — за исследования реакций окисления с помощью хирального катализа.
2002 Вютрих К. - за применение метода ядерного магнитного резонанса в исследованиях строения молекул белков, Танака Коити - за разработку методов масс-спектроскопии, позволяющих определять белки, Фенн Дж. Б. - за разработку методов масс-спектроскопии, позволяющих определять белки.
2003 Маккиннон Р. - за исследования ионных каналов клеточных мембран и водно-солевого баланса в человеческом организме, Эгр П. - а исследования ионных каналов клеточных мембран и водно-солевого баланса в человеческом организме.
2004 Гершко А. - за исследование циклических процессов регулирования уровня протеина в клетке — «убиквитин-опосредованного расщепления белков», Роуз И. - За исследование циклических процессов регулирования уровня протеина в клетке — «убиквитин-опосредованного расщепления белков», Сичановер А. - За исследование циклических процессов регулирования уровня протеина в клетке — «убиквитин-опосредованного расщепления белков».
2005 Граббс Р. - разработка рутениевых катализаторов для реакций метатезиса, Шовен И. - за открытие механизма протекания некоторых реакций метатезиса (цикла химических реакций, максимально приближенных к естественному), Шрок Р. - разработка молибденовых и вольфрамовых катализаторов для реакций метатезиса.
2006 Корнберг Р. - исследование молекулярных процессов транскрипции — первого этапа синтеза белков у животных, растений и грибов. Понимание принципов этого процесса имеет фундаментальное значение для развития медицины, так как с его нарушениями связаны многие заболевания, в том числе рак.
2007 Эртль Г. - открытия в области химии твердых поверхностей, приведшие к созданию эффективных катализаторов для очистки выхлопных газов автомобилей, способов защиты от коррозии металлов и получения дешевых сельскохозяйственных удобрений.
2008 Симомура О. - открытие зеленого флуоресцентного белка, Цянь Р. - исследования зеленого флуоресцентного белка, Чалфи М. - исследования зеленого флуоресцентного белка.
2009 Йонат А. - за исследования структуры и функций рибосомы, Рамакришнан В. - за исследования структуры и функций рибосомы, Стейц Т. - за исследования структуры и функций рибосомы.
2010 Стейц Т. - за исследования структуры и функций рибосомы, Нэгиси Э. - за разработку путей соединения атомов углерода друг с другом, Судзуки А. - за разработку путей соединения атомов углерода друг с другом, Хек Р. - за разработку путей соединения атомов углерода друг с другом.
2011 Шехтман Дан - за открытие квазикристаллов.
2012 Кобилка Брайан - за исследования рецепторов, связанных с G-белками, Лефковиц Роберт - за исследования рецепторов, связанных с G-белками.
2013 Мартин Карплус - за создание многоуровневых моделей сложных химических систем, Майкл Левит - за создание многоуровневых моделей сложных химических систем, Арье Уоршел - за создание многоуровневых моделей сложных химических систем.
2014 Эрик Бетциг - за создание флюоресцентной микроскопии высокого разрешения, Уильям Морнер - за создание флюоресцентной микроскопии высокого разрешения, Штефан Хелль - за создание флюоресцентной микроскопии высокого разрешения.
2015 Томас Линдаль - за исследование механизма восстановления ДНК , Пол Модрич - за исследование механизма восстановления ДНК, Азиз Санкар - за исследование механизма восстановления ДНК.

2016 Жан-Пьер Соваж - за проектирование и синтез молекулярных машин, Джеймс Фрейзер Стоддарт - за проектирование и синтез молекулярных машин, Бернард Феринг - за проектирование и синтез молекулярных машин.
2017 Жак Дебуши - за разработку криоэлектронной микроскопии для определения структуры молекул с высоким разрешением в растворе, Йоахим Франк - за разработку криоэлектронной микроскопии для определения структуры молекул с высоким разрешением в растворе, Ричард Хендерсон - за разработку криоэлектронной микроскопии для определения структуры молекул с высоким разрешением в растворе.
2018 Фрэнсис Арнольд - за исследование эволюции ферментов, Джордж Смит -- за исследование эволюции ферментов, Грег Уинтер - за исследование в области пептидов и антител.
2019 Джон Гуденаф - за разработку литий-ионных аккумуляторов, Стэнли Уиттингем - за разработку литий-ионных аккумуляторов, Акира Ёсино - за разработку литий-ионных аккумуляторов.
2020 Эммануэль Шарпантье (Emmanuelle Charpentier) и Дженнифер Дудна (Jennifer Doudna), премия присуждена им за развитие метода редактирования генома CRISPR/Cas.
2021 Беньямин Лист (Benjamin List) и Дэвид Макмиллан (David MacMillan) — за развитие асимметрического органокатализа.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК – 1, ОПК - 6	Выступление на семинаре	Низкий – неудовлетворительно	- незнание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.
		Пороговый – удовлетворительно	- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий.
		Базовый – хорошо	- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении и практических задач.
		Высокий – отлично	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные , последовательные , грамотные и логически излагаемые ответы при

			видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
	Реферат	Низкий – неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
		Пороговый – удовлетворительно	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
		Базовый – хорошо	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
		Высокий – отлично	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %

		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

1. Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок.
2. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами.
3. Продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.
4. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

1. Не раскрыто основное содержание учебного материала.
2. Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала.
3. Допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
4. Не сформированы компетенции, умения и навыки.

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тест 1
Систематизация элементов и Периодический закон

Задание 1 (выберите один вариант ответа)

Кто из перечисленных ученных первым указал на наличие взаимосвязи между атомной массой и свойствами элементов и их соединений?

1) Иоганн Вольфганг Дёберейнер
2) Дмитрий Иванович Менделеев
3) ЮлиусЛотар Мейер
4) Джон Ньюлендс

Задание 2(выберите несколько вариантов ответа)

Кто из перечисленных ученых разрабатывал дифференциальные системы химических элементов?

1) Иоганн Вольфганг Дёберейнер
2) Макс фон Петтенкофер
3) Адольф Штеккер
4) Джон Ньюлендс

Задание 3 (выберите один вариант ответа)

Что представляет собой «земная спираль», предложенная А. Бегуйе де Шанкуртуа в 1862 г?

1) закономерность между атомным весом и распространенностью элемента в земной коре
2) винтовой график элементов, расположенных по возрастанию атомных весов
3) таблицу химически сходных элементов, расставленных по группам в порядке возрастания «соединительных масс»
4) разновидность Периодической таблицы химических элементов

Задание 4 (выберите один вариант ответа)

В каком году Д. И. Менделеев опубликовал первый вариант периодической таблицы?

1) 1860
2) 1869
3) 1871
4) 1864

Задание 5 (выберите один вариант ответа)

Какой химический элемент фигурировал в статьях Д. И. Менделеева, посвященных предсказанию свойств не открытых еще элементов, под названием «экаалюминий»?

1) германий
2) галлий
3) технеций
4) скандий

Задание 6 (выберите один вариант ответа)

В какой группе в периодической таблице 1871 году размещались благородные газы?

1) в нулевой
2) в седьмой
3) в восьмой
4) ни в какой

Задание 7 (выберите один вариант ответа)

Как назывался учебник Д. И. Менделеева, в первом издании которого была приведена Периодическая таблица?

1) «Элементарный курс химии»
2) «Периодическая закономерность химических элементов»
3) «Основы химии»
4) «Заветные мысли»

Задание 8 (выберите один вариант ответа)

Кто предложил помещать редкоземельные элементы в одну ячейку периодической таблицы?

1) Дмитрий Иванович Менделеев
2) Уильям Рамзай
3) Альберт Эйнштейн
4) Богуслав Браунер

Задание 9 (выберите несколько вариантов ответа)

Что из перечисленного является одной из стадий физического этапа развития периодического закона?

1) разработка моделей строения атома
2) разработка классической теории диа – и парамагнетизма

3) открытие и разработка системы изотопов
4) создание специальной теории относительности

Задание 10 (выберите один вариант ответа)
Кто из перечисленных ученых разработал формальную теорию Периодической системы химических элементов?
1) Дмитрий Иванович Менделеев
2) Нильс Бор
3) Эрвин Шрёдингер
4) Альберт Эйнштейн

Тест 2
Структурные теории XIX века

Задание 1 (выберите несколько вариантов ответа)
Кем было открыто явление изомерии?
1) Йенс Якоб Берцелиус
2) Фридрих Вёлер
3) Юстус Либих
4) Александр Михайлович Бутлеров

Задание 2 (выберите один вариант ответа)
Что означало в органической химии первой половины XIX века понятие «сложный атом»?
1) группа атомов, которая в химических реакциях ведет себя как единое целое
2) группа атомов, имеющая свободную валентность
3) кислотный остаток
4) электроотрицательная часть соединения

Задание 3 (выберите один вариант ответа)
Что по мнению Ш. Жерара, отражали формулы новой теории типов?
1) взаимосвязь между атомной массой и валентностью атома
2) оптическую изомерию органических соединений
3) порядок соединения атомов и радикалов между собой
4) прошлое и будущее молекулы

Задание 4 (выберите один вариант ответа)
К какому из типов соединений относится этанол в теории Жерара – Лорана?
1) водорода
2) воды
3) спирта
4) предельные соединения

Задание 5 (выберите один вариант ответа)
В каком году А. М. Бутлеров впервые изложил свою теорию химического строения?
1) 1848
2) 1858
3) 1861
4) 1869

Задание 6 (выберите один вариант ответа)
Кто из перечисленных ученых является создателем теории валентности?
1) Фридрих Август Кекуле
2) Фридрих Вёлер

3) Александр Михайлович Бутлеров
4) Эдуард Франкленд

Задание 7 (выберите один вариант ответа)
Кто ввёл в структурную химию представление о взаимном влиянии атомов в молекуле?
1) Фридрих Август Кекуле
2) Фридрих Вёлер
3) Александр Михайлович Бутлеров
4) Арчибальд Скотт Купер

Задание 8 (выберите один вариант ответа)
Какие соединения стали первым примером оптической изомерии?
1) D- и L-глюкоза
2) винная и виноградная кислоты
3) гремучая и циановая кислоты
4) малеиновая и фумаровая кислоты

Задание 9 (выберите один вариант ответа)
Кто предложил гипотезу асимметрического атома углерода, объяснявшую оптическую изомерию органических соединений?
1) Александр Михайлович Бутлеров
2) Луи Пастер
3) Фридрих Август Кекуле
4) Якоб Генрик Вант – Гофф

Задание 10 (выберите один вариант ответа)
На чем основывалась теория образования комплексных соединений, которую предложил в 1890-е годы Альфред Вернер?
1) представление о наличии у атомов побочной (вторичной) валентности
2) представление о донорно–акцепторной связи
3) теория ковалентной связи
4) теория электроортрицательности

Тест 7
Физическая химия в XIX веке

Задание 1 (выберите один вариант ответа)
К какой из концептуальных систем химии можно отнести химическую термодинамику?
1) учение о составе
2) учение о химических свойствах
3) учение о химическом процессе
4) структурная химия

Задание 2 (выберите один вариант ответа)
К какому выводу пришёл Б. Томпсон (граф Румфорд) на основании наблюдений за процессом сверления пушечных стволов?
1) военный бюджет Баварии необходимо увеличить
2) теплота является формой движения
3) трение выдавливает из тел теплород
4) стволы нужно изготавливать не из бронзы, а из чугуна

Задание 3 (выберите один вариант ответа)
Согласно принципу максимальной работы, предложенному М. Бертло и Ю. Томсеном, теплота реакции является мерой:
1) свободной энергии системы
2) содержания теплорода в системе
3) химического сродства между реагентами
4) внутренней энергии системы

Задание 4 (выберите один вариант ответа)
Кто из перечисленных ученых первым сформулировал закон эквивалентности механической работы и теплоты?
1) Юлиус Роберт Мейер
2) ЮлиусЛотер Мейер
3) Джеймс Клерк Максвелл
4) Людвиг Больцман

Задание 5 (выберите один вариант ответа)
Когда начались систематические исследования в области химической динамики?
1) в начале XVIII века
2) в 1789 году
3) в 1850-е годы
4) 23 января 1877 г в 14 ч 30 мин

Задание 6 (выберите несколько вариантов ответа)
Кто из перечисленных учёных внёс существенный вклад в создание теоретических основ химической термодинамики?
1) ДжозайяУиллард Гиббс
2) Герман Иванович Гесс
3) Йёнс Якоб Берцелиус
4) Якоб Генрик Вант-Гофф

Задание 7 (выберите один вариант ответа)
Кто ввёл в химическую кинетику понятие «константа скорости химической реакции»?
1) Антуан Лоран Лавуазье
2) Герман Иванович Гесс
3) Людвиг Фердинанд Вильгельми
4) Якоб Генрик Внт-Гофф

Задание 8 (выберите один вариант ответа)
Кто выдвинул предположение о существовании некоторой «каталитической силы», благодаря присутствию которой «могут пробуждаться дремлющие при этой температуре сродства»?
1) Якоб Генрик Вант-Гофф
2) Йёнс Якоб Берцелиус
3) Юстус Либих
4) Герман Иванович Гесс

Задание 9 (выберите один вариант ответа)
Какую теорию предложил для объяснения каталитических явлений Г. И. Гесс?
1) теорию активированного комплекса
2) теорию каталитической силы
3) теорию молекулярных ударов

4) теорию промежуточных соединений

Задание 10 (выберите несколько вариантов ответа)
Кто из перечисленных учёных являлся сторонником химической теории растворов?
1) Клод Луи Бертолле
2) Дмитрий Иванович Менделеев
3) Якоб Генрик Вант-Гофф
4) Йёнс Якоб Берцелиус

Тест 8
Установление строения атома и создание теории химической связи

Задание 1 (выберите один вариант ответа)
Исследование в какой области привели к открытию электрона?
1) спектроскопические исследования Солнца и звёзд
2) изучение электропроводности металлов и растворов электролитов
3) изучение β-распада радиоактивных элементов
4) исследование разрядов в разряженных

Задание 2 (выберите один вариант ответа)
Какую модель строения атома предложил в 1904 году ХантароНагаока?
1) кексовую
2) сатурнианскую
3) динамическую
4) ядерную

Задание 3 (выберите один вариант ответа)
Что представлял собой атом в модели Томсона?
1) полярную частицу (диполь), не имеющую внутренней структуры
2) положительно заряженный шар, представляющий собой основную часть объема атома; электроны располагаются подобно спутникам Сатурна, образующим его кольца
3) сгусток положительно заряженной материи, внутри которого распределены электроны
4) положительно заряженное ядро, объём которого ничтожно мал по сравнению с размерами атома; вокруг ядра вращаются электроны

Задание 4 (выберите один вариант ответа)
В какой из теорий впервые было постулировано существование у атома «положительной» и «отрицательной» валентностей?
1) теория электровалентности Р. Абегга
2) теория кубического атома Дж. Н. Льюиса
3) теория гетерополярной химической связи В. Косселя
4) теория семиполярной связи Н. В. Сиджвика

Задание 5 (выберите один вариант ответа)
На каких экспериментальных данных была основана ядерная модель атома?
1) опыт Майкельсона – Морли
2) опыт Гейгера – Марсдена
3) опыт Штерна – Герлаха
4) опыты Джоуля – Ленца

Задание 6 (выберите один вариант ответа)

Кто и когда впервые осуществил трансмутацию элементов?
1) Э. Резерфорд в 1919 г
2) Н. Фламель в 1382 г
3) Г. Сиборг в 1945 г
4) М. В. Ломоносов в 1754 г

Задание 7 (выберите один вариант ответа)
Существование каких типов валентности постулировалось в теории химической связи И. Ленгмюра?
1) одинарная, двойная, тройная и четверная
2) нормальная валентность и контрвалентность
3) первичная и вторичная валентность
4) положительная, отрицательная и ковалентность

Задание 8 (выберите один вариант ответа)
Открытие какого закона позволило экспериментально подтвердить правильность размещения элементов в периодической таблице?
1) закон сдвига Содди – Фаянса
2) закон Гротгуса
3) закон Мозли
4) закон Паркинсона

Задание 9 (выберите один вариант ответа)
На чём была основана формальная теория периодической системы химических элементов, разработанная в 1921 – 1923 гг?
1) на модели атома Бора – Зоммерфельда
2) на копенгагенской интерпретации квантовой теории
3) на специальной теории относительности
4) на волновой механике Шрёдингера

Задание 10 (выберите один вариант ответа)
Кто впервые выполнил приближённый квантово-механический расчет длины и энергии в двухатомной молекуле?
1) Л. Полинг
2) В. Гейтлер и Ф. Лондон
3) Ф. Хунд, Р. С. Малликен и Дж. Э. Леннард-Джонс
4) Э. Хюккель

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Темы рефератов

Зарубежные химики	Российские химики
Теофаст Парацельс	Александр Абрамович Воскресенский
Амедео Авогадро	Александр Порфирьевич Бородин
Жан Батист АндреДюма	Александр Васильевич Марковников
Георг Эрнст Шталь	Герман Иванович Гесс
Огюст Лоран	Александр Николаевич Зайцев
Роберт Вильгельм Бунзен	Дмитрий Петрович Коновалов
Шарль Фредерик Жерар	Александр Евграфович Фаворский
Шарль Адольф Вюрц	Николай Семенович Курнаков
Август Вильгельм Гофман	Николай Дмитриевич Зелинский
СтаниславоКанниццаро	Сергей Васильевич Лебедев

МарселенБертло	Александр Ермингельдович Арбузов
Август Кекуле	Николай Николаевич Бекетов
Адольф Байер	Николай Александрович Меншуткин
ДжозайяУиллард Гиббс	Лев Владимирович Писаржевский
Якоб Вант-Гофф	Лев Александрович Чугаев
Эмиль Фишер	Владимир Николаевич Ипатьев
Вильгельм Оствальд	Илья Ильич Черняев
Свантэ Аррениус	Иван Алексеевич Каблуков
Вальтер Герман Нернст	Михаил Григорьевич Кучеров
Мария Склодовская-Кюри	Павел ПолиэктовичШорыгин
Альфред Вернер	Александр Наумович Фрумкин
Поль Сабатье	Александр Васильевич Топчиев
Герман Штаудингер	Петр Александрович Ребиндер
ЛайнусПолинг	Николай Николаевич Семенов
Кристофер Ингольд	Сергей Семенович Наметкин
Карл Циглер	Александр Николаевич Несмеянов
Роберт Вудворд	Георгий Константинович Боресков
РоальдХоффман	Алексей Александрович Баландин

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Задание включает четыре вопроса. На выполнение задания дается 20 минут. Пользоваться книгами и записями, а также выходить во время работы нельзя.

1. В каком веке жил и какой важнейший вклад в химию внес . . ?

Август Кекуле	Вильгельм Оствальд	Йенс Якоб Берцелиус	Роберт Бойль	Фредерик Сенгер
Антуан Лоран Лавуазье	Джозайя Гиббс	ЛайнусПолинг	Роберт Вудворд	Эмиль Фишер
Вальтер Нернст	Джон Дальтон	МарселенБертло	Сванте Аррениус	Якоб Хендрик Вант-Гофф

2. Какой вклад в химию внес один из двух названных ученых. . ?

Вёлер	Гей-Люссак	Гульдберг	Жерар	Канницаро	Корана	Купер	Лоран
Вернер	ванГельмонт	Дебай	Ипатьев	Кендрю	В. Коссель	Ал.Н. Несмеянов	Льюис
Вюрц	Глаубер	Дюма	Кавендиш	Кольбе	Кроуфут-Ходжкин	Ленгмюр	Малликен
Перутц	Пригожин	Пристли	Пруст	Сведберг	Семенов	Тодд	Фарадей
Шееле	Шталь	Штаудингер					

3. Ученые химики (до XX в).

1. Представления Эмпедокла и Аристотеля об элементах. Учение о миксисе.
2. Причины неприятия атомизма Левкиппа и Демокрита в древности.
3. Что представляет собой индуктивная и *дедуктивная система знаний*? Почему воззрения древних философов нельзя считать фундаментом современной химии?
4. Специфика алхимического рецепта.

5. Представления об элементах-принципах. Значение алхимического периода в истории химии.
6. Что такое ятрохимия? Назовите основных представителей этого направления и перечислите их заслуги.
7. В чем заключалось переосмысление понятия «элемент» в XVII веке?
8. Возрождение корпускуляристских концепций в XVII веке.
9. Кто и когда создал теорию флогистона? В чем ее сущность?
10. Назовите достоинства и недостатки теории флогистона.
11. Перечислите основные аспекты «химической революции» XVIII в. С чем были связаны эти глобальные изменения в химии?
12. В чем заключалось переосмысление понятия «элемент» в конце XVIII века?
13. Кто и когда создал «химическую атомистику»? В чем ее сущность?
14. В чем заключалось методологическое значение создания химической атомистики?
15. История дискуссии о законе постоянства состава.
16. Первые таблицы атомных весов.
17. Назовите основные причины неприятия современниками гипотез Авогадро.
18. Реформа системы атомных весов в середине XIX века.
19. В чем ее сущность концепции «витализма»в химии? Какие ученые и каким образом опровергли ее?
20. *Радикальные модели* в органической химии первой половины XIX века.
21. *Теории типов* в органической химии первой половины XIX века.
22. Кто, когда и в каком виде ввел в химию понятие «валентность»?
23. Назовите ученых (3–5) – создателей теории строения органических соединений (кратко опишите их вклад).
24. В чем заключалось методологическое значение знаменитой работы Вант-Гоффа 1554 года?
25. Кто и когда создал координационную теорию строения комплексных соединений? В чем сущность этой теории?
26. Перечислите попытки систематизации химических элементов, предшествовавшие созданию периодической таблицы Менделеева.
27. В чем заключается методологическое значение открытия периодического закона Менделеева?
28. Назовите и кратко опишите заслуги ученых (2-3), сыгравших ключевую роль в становлении *химической кинетики* во 2-й пол. XIX века.
29. Назовите и кратко опишите заслуги ученых (2-3), сыгравших ключевую роль в возникновении и становлении *химической термодинамики* во 2-й пол. XIX века.
30. Каково было объяснение каталитических процессов, данное Оствальдом?
31. Кто и когда создал теорию *электролитической диссоциации*? Ее сущность. В чем заключалась причина изначального неприятия этой теории?

4. Ученые химики XX века

1. Перечислите принципиальные («не внешние») особенности химии XX века.
2. Назовите методологические проблемы, возникшие как результат развития коллоидной химии и рентгеноструктурного анализа в XX веке.
3. Назовите ученых, заложивших основы и способствовавших становлению *радиохимии*. Кратко опишите их заслуги.
4. Назовите ученых, заложивших основы и способствовавших становлению *химии высокомолекулярных соединений.* Кратко опишите их заслуги.

5. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в изучении *структуры белка*. Кратко опишите их заслуги.
6. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в развитии *органической химии* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
7. Назовите ученых (не менее 4-х), сыгравших ключевую роль в изучении структуры и функций *нуклеиновых кислот*. Кратко опишите их заслуги.
8. Назовите ученых способствовавших развитию *химической термодинамики* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
9. Назовите ученых, чьи работы сыграли ключевую роль в становлении *супрамолекулярной химии*. Кратко опишите их заслуги.
10. Назовите ученых, заложивших основы и способствовавших становлению *квантовой химии*. Кратко опишите их заслуги.
11. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в развитии *теории химической связи* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
12. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в изучении *кинетики химических реакций* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
13. Назовите нескольких лауреатов Нобелевской премии по химии в XX веке (3 премии). Кратко опишите их заслуги.
14. Назовите ученых (не менее 5), сыгравших ключевую роль в исследовании *каталитических реакций* в XX веке. Кратко опишите их заслуги.
15. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в создании и развитии *рентгеноструктурного анализа*. Кратко опишите их заслуги.
16. Назовите ученых, сыгравших ключевую роль в создании и развитии важнейших физических методов исследования вещества (о двух методах).

6.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, УК-1, ОПК-6.

Тесты содержат следующие типы заданий

Тип задания	**№ задания**	**Вес задания (балл)**	**Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)**
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	4, 5, 6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б –

			остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой является:	**ИД-1 ук-1- Знает** принципы сбора, отбора и обобщения информации. **ИД-2 ук-1- Умеет** соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. **ИД-3 ук-1- Имеет практический опыт** работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт научного поиска, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов.

Тест по дисциплине «Великие химики»

Инструкция: Тест состоит из 15 заданий различных форматов, охватывающих основные периоды развития химии. Внимательно читайте вопросы. Задания направлены на проверку ваших знаний, аналитических способностей и умения систематизировать информацию.

Часть 1: Вопросы с одним правильным ответом

1. Кто из перечисленных ученых считается основоположником современной химии, сформулировавшим закон сохранения массы и давшим первое определение химического элемента?

а) Роберт Бойль
б) Джон Дальтон
в) Антуан Лоран Лавуазье
г) Михаил Ломоносов

Ответ: в

2. Какой период в развитии химии непосредственно предшествовал становлению ее как экспериментальной науки и был characterized поиском «философского камня»?

а) Период количественных законов

б) Период классической химии
в) Алхимический период
г) Период становления
Ответ: в
3. Работы какого ученого положили начало периоду количественных законов в химии?
а) Амонио Авенназро
б) Роберта Бойля
в) Джона Дальтона
г) Дмитрия Менделеева
Ответ: в

Часть 2: Задания типа «Верно/Неверно»

4. Утверждение: Михаил Ломоносов экспериментально доказал и сформулировал закон сохранения массы веществ независимо и раньше, чем Лавуазье.
Ответ: верно
5. Утверждение: Основной заслугой алхимиков является создание стройной теоретической базы современной химии.
Ответ: Неверно

Часть 3: Задания с несколькими вариантами ответов

6. Какие из перечисленных открытий относятся к периоду количественных законов?
а) Установление состава воды
б) Открытие периодического закона
в) Формулировка атомно-молекулярного учения
г) Создание теории химического строения органических веществ
д) Формулировка закона кратных отношений
Ответ: в, д
7. Какие из перечисленных ученых являются нашими современниками (вносят значительный вклад в химию в XX-XXI вв.)? (Выберите два или более варианта)
а) Лайнус Полинг
б) Роалд Хоффман
в) Роберт Бунзен
г) Мария Складовская-Кюри
д) Алан Хигер
Ответ: б, д

Часть 4: Задания на соответствие

8. Установите соответствие между ученым и его основным вкладом в химию.

Ученый	Вклад
1. Роберт Бойль	А) Разработка теории резонанса, изучение природы химической связи
2. Амедео Авогадро	Б) Введение в химию экспериментального метода, автор книги "Химик-скептик"
3. Лайнус Полинг	В) Создание теории строения бензола

Ученый	Вклад
4. Фридрих Кекуле	Г) Формулировка гипотезы о равенстве числа молекул в равных объемах газов

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

9. Установите соответствие между периодом развития химии и его ключевой характеристикой.

Период	Характеристика
А) Алхимический	1) Систематизация элементов на основе их атомных весов
Б) Становления	2) Развитие квантовой химии и нанотехнологий
В) Количественных законов	3) Превращение химии из описательной науки в точную
Г) Классической химии	4) Преобладание умозрительных теорий и мистики
Д) Наши современники	5) Формирование основных классов неорганических и органических соединений

Ответ: А-4, Б-3, В-1, Г-5, Д-2

Часть 5: Задания на установление последовательности

10. Расположите ученых в хронологической последовательности их основных открытий.

а) Дмитрий Менделеев
б) Антуан Лавуазье
в) Джон Дальтон
г) Роберт Бойль

Ответ: г, б, в, а

11. Расположите периоды развития химии в правильном историческом порядке.

а) Период количественных законов
б) Период классической химии
в) Алхимический период
г) Период становления химии как науки
д) Научная деятельность наших современников

Ответ: в, г, а, б, д

Часть 6: Задания с коротким ответом

12. Назовите двух ученых, чьи работы знаменуют переход от алхимического периода к периоду становления химии как науки.

Ответ: Бойль, Ломоносов

13. Какой фундаментальный закон, открытый в период количественных законов, прямо вытекает из атомно-молекулярного учения Дальтона?

Ответ: Закон кратных отношений

Часть 7: Задания с развернутым ответом

14. Проанализируйте, в чем заключается системный подход Лавуазье к изучению химических процессов. Как его работы по горению и дыханию связаны с законом сохранения массы? Приведите пример его эксперимента.

Критерии оценки:

Указание на введение строгого количественного эксперимента (1 балл).

Объяснение связи горения/дыхания с законом сохранения массы (окисление, изменение массы) (2 балла).

Приведение конкретного примера эксперимента (например, нагревание ртути в запаянном сосуде) (1 балл).

Логичность и структурированность ответа (1 балл).

Ответ: Системный подход Лавуазье заключался в применении точных количественных измерений (взвешиваний) ко всем веществам, участвующим в реакции, и продуктам. Он рассматривал химические процессы как превращения, в которых ничто не исчезает и не возникает из ничего. Его исследования горения и дыхания являются прямым применением этого подхода. Лавуазье показал, что при горении вещество (фосфор, сера, металлы) не «теряет» флогистон, а присоединяет кислород из воздуха, что приводит к увеличению массы. Аналогично, дыхание он трактовал как медленное окисление органических веществ в организме кислородом воздуха. Классическим экспериментом является нагревание ртути в реторте с ограниченным доступом воздуха. Лавуазье обнаружил, что масса твердого оксида ртути равна сумме масс ртути и поглощенной части воздуха (кислорода), а оставшийся газ (азот) не поддерживал горение. Это было прямым доказательством закона сохранения массы и опровержением теории флогистона.

15. Сравните роль алхимического периода и периода наших современников в развитии химии. Какой из этих периодов, на ваш взгляд, в большей степени требует от ученого «способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации» для решения задач? Свой ответ аргументируйте.

Критерии оценки:

Выделение основных целей и методов алхимии (эмпиризм, накопление фактов) (1 балл).

Выделение основных целей и методов современной химии (междисциплинарность, работа с большими данными) (1 балл).

Обоснованный выбор одного из периодов с указанием причин (2 балла).

Приведение аргументов, связывающих выбранный период с компетенцией УК-1 (1 балл).

Ответ: Алхимический период характеризовался накоплением эмпирических данных (методы перегонки, кристаллизации) и поиском путей трансмутации веществ, но ему не хватало системной теоретической базы и критического анализа. Информация часто была зашифрована и передавалась догматически. Период наших современников, напротив, основан на огромном массиве междисциплинарных данных (физика, биология, информатика). Ученому сегодня необходимо не просто провести эксперимент, но и проанализировать данные с помощью сложных методов, синтезировать информацию из смежных областей (например, для создания новых лекарств или материалов) и критически оценивать тысячи публикаций.

В алхимии поиск информации был ограничен, а ее критический анализ затруднен из-за мистического и часто иррационального подхода. Современный химик сталкивается с информационной перегрузкой. Ему необходимо системно подходить к решению задач,

например, при разработке нового катализатора: искать аналоги в литературе, анализировать квантово-химические расчеты, синтезировать полученные данные для предсказания свойств и только затем планировать эксперимент. Без развитых навыков поиска, критического анализа и синтеза информации прогресс в современной химии невозможен.

Формируемая компетенция	**Индикаторы сформированности компетенции**
ОПК - 6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе, **индикаторами** достижения которой является:	• **ИД-3 опк-6-знает:** основные правила представления экспериментального материала • **ИД-3 опк-6-умеет**: представлять полученные результаты в виде отчетов • **ИД-3 опк-6-владеет навыком:** выступлений с докладом по работе с использованием презентационного материала

Тест по дисциплине «Великие химики»

Инструкция: Тест состоит из 15 заданий, проверяющих знания о ключевых фигурах и этапах развития химии. Внимательно читайте вопросы и инструкции к каждому заданию. На выполнение всех заданий рекомендуется 60 минут.

Часть 1. Задания с выбором одного правильного ответа

1. Кто из перечисленных ученых считается одним из основателей современной атомистической теории?

а) Парацельс
б) Роберт Бойль
в) Джон Дальтон
г) Антуан Лоран Лавуазье

Ответ: в

2. Какой период в истории химии непосредственно предшествовал периоду количественных законов?

а) Алхимический период
б) Период становления химии как науки
в) Период классической химии
г) Современный период

Ответ: б

3. Работы какого ученого ознаменовали окончательный крах теории флогистона?

а) М.В. Ломоносов
б) А. Лавуазье
в) Р. Бойль
г) Д.И. Менделеев

Ответ: б

Часть 2. Задания типа «Верно/Неверно»

4. Утверждение: «Георг Шталь является автором теории флогистона, которая впоследствии была опровергнута».

Ответ: Верно

5. Утверждение: «Дж. Дальтон открыл закон сохранения массы вещества».

Ответ: Неверно

Часть 3. Задания с выбором нескольких правильных ответов

6. Какие из перечисленных открытий принадлежат Антуану Лорану Лавуазье?

а) Сформулировал закон сохранения массы
б) Открыл периодический закон
в) Создал первую научную теорию горения
г) Ввел понятие «химический элемент» в современном смысле
д) Открыл водород

Ответ: а, в

7. Какие из перечисленных ученых относятся к алхимическому периоду?

а) Аристотель
б) Парацельс
в) Джабир ибн Хайян (Гебер)
г) Роберт Бойль
д) Джозеф Пристли

Ответ: б, в

Часть 4. Задания на установление соответствия

8. Установите соответствие между ученым и его основным вкладом в химию.

Ученый	Вклад
1. Дмитрий Менделеев	А) Закон объемных отношений для газов
2. Амедео Авогадро	Б) Закон кратных отношений
3. Джон Дальтон	В) Периодический закон и Периодическая система элементов
4. Жозеф Луи Гей-Люссак	Г) Закон простых объемных отношений газов
	Д) Гипотеза о том, что равные объемы газов содержат одинаковое число молекул

Ответ: **1-В, 2-Д, 3-Б, 4-Г**

9. Установите соответствие между периодом и его хронологическими рамками.

Период	Временные рамки
1. Алхимический	А) XVII - начало XVIII вв.
2. Становления химии как науки	Б) Конец XVIII - первая половина XIX вв.
3. Количественных законов	В) Середина XIX - начало XX вв.

Период	Временные рамки
4. Классической химии	Г) IV тыс. до н.э. - XVI в. н.э.

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Часть 5. Задания на установление последовательности

10. Расположите ученых в хронологической последовательности их жизни и деятельности (от самого раннего к самому позднему).

а) Антуан Лавуазье
б) Джабир ибн Хайян
в) Лайнус Полинг
г) Роберт Бойль

Ответ: б, г, а, в

11. Расположите периоды развития химии в правильной исторической последовательности.

а) Период количественных законов
б) Период классической химии
в) Алхимический период
г) Период становления

Ответ: в, г, а, б

Часть 6. Задания с кратким ответом

12. Назовите ученого, который ввел в химическую практику весы и положил начало количественным исследованиям, сформулировав закон сохранения массы.

Ответ: М. В. Ломоносов

13. Как называется гипотеза, выдвинутая Амедео Авогадро, которая позволила разрешить противоречия между атомистикой Дальтона и газовыми законами Гей-Люссака?

Ответ: Закон Авогадро

Часть 7. Задания с развернутым ответом

14. Опишите вклад Роберта Бойля в становление химии как самостоятельной науки. Какие идеи алхимии он отверг и что предложил взамен? Как его работа "Химик-скептик" повлияла на развитие научного метода в химии?

Ответ: Роберт Бойль отверг алхимические представления о четырех стихиях (Аристотель) и трех началах (Парацельс). В своей книге "Химик-скептик" он подверг сомнению эти догмы и предложил рассматривать химию как самостоятельную науку, изучающую состав веществ и их превращения. Он дал первое научное определение понятия «**химический элемент»** как простого тела, которое не может быть разложено на составные части. Его работа способствовала внедрению в химию экспериментального метода и критического мышления, отделив ее от алхимии и поставив на научные рельсы.

15. Проанализируйте связь между компетенцией ОПК-6 («Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме...») и деятельностью ученых периода количественных законов и классической химии. Приведите конкретный пример (например, работы А. Лавуазье или Д.И. Менделеева), показывающий, как четкое представление результатов способствовало признанию и развитию их научных идей профессиональным сообществом.

Ответ: Ярким примером является деятельность **Антуана Лавуазье**. В своем знаменитом трактате **«Элементарный курс химии» (1789)** он не только изложил новую теорию горения и опроверг флогистон, но и:

Ввел строгую и логичную систему химической номенклатуры, которая легла в основу современной.

Четко сформулировал **закон сохранения массы**.

Представил результаты своих количественных экспериментов в виде таблиц и точных описаний.

Благодаря такому четкому, систематизированному и доступному для понимания представлению его идеи были быстро восприняты и признаны научным сообществом Европы. Аналогично, **Д.И. Менделеев**, открыв Периодический закон, не просто опубликовал таблицу, а дал развернутое теоретическое обоснование, предсказал свойства неизвестных элементов и последовательно отстаивал свою систему на съездах и в научных статьях, что и привело к ее всемирному признанию. Таким образом, без грамотного представления результатов даже гениальные открытия могли бы быть проигнорированы или надолго забыты.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования www.i-exam.ru»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкции о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся учатся в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

Список основной литературы

1. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии: учеб.пособие для студ. / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 461 с. (7 экз.)

Список дополнительной литературы

1. Биографии великих химиков. Под ред. Быкова Т.В. – М. : Мир, 1981.– 388 с. (2 экз.)

2. Манолов, К. Великие химики./ К. Манолов.– М. : Мир, 1977, 1986, 1987 (Т. 1 – 3 экз., Т. 2. – 3 экз.)

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Сайт о химии http://www.xumuk.ru
2. Каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru
3. Электронная библиотека по химии http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
4. Портал научной электронной библиотеки http://elibrary.ru/defaultx.asp

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/ Справочник https://polpred.com/news
2. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (таблицы, мультимедийные презентации). Для проведения практических занятий также используется:

Ауд. 103 «А». Лаборатория неорганической химии

- Стол письменный 2-мест. (12 шт.)
- Стул (25 шт.)
- Стол преподавателя (1 шт.)

- Стул преподавателя (1 шт.)
- Пюпитр (1 шт.)
- Стол лабораторный (3 шт.)
- Аудиторная доска (1 шт.)
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением (2 шт.)
- Принтер «Samsung» (1 шт.)
- 8 - портовый коммутатор D-Link для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ (1 шт.)
- Мультимедийный проектор SHARP -10 X (1 шт.)
- Экспозиционный экран (навесной) (1 шт.)
- Сушильный шкаф
- Весы ЕК-410 (технические)
- Химическая посуда
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда
- Химические реактивы по тематике лабораторных работ

Ауд. 217 «А». Лаборатория аналитической химии

- Стол лабораторный 1-мест. (8 шт.)
- Стол письменный 1-мест. (2 шт.)
- Стол преподавателя (1 шт.)
- Стул (11 шт.)
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением (1 шт.)
- Принтер «Samsung» (1 шт.)
- 8 - портовый коммутатор D-Link для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ (1 шт.)
- Мультимедийный проектор SHARP -10 X (1 шт.)
- Экспозиционный экран (навесной) (1 шт.)
- Анализатор АНИОН-7051 (1 шт.)
- Весы аналитические VIBRA HT-84RCE (2 шт.)
- Жидкостная хроматографическая система с кондуктометрическим детектированием «Джетхром» (1 шт.)
- Прибор для получения особо чистой деонизованной воды «Водолей» (1 шт.)
- Комплекс аппаратно-программный на базе хроматографа «Лристалл 2000М» (1 шт.)
- Кондуктометр «Анион 4120» (1 шт.)
- Насос вакуумный-компрессор (мини) Portlab N86 KTE (1 шт.)
- Устройство для фильтрации и дегазации растворов АНО-1566 «Phenomenex» (1 шт.)
- Центрифуга лабораторная ОПН-4 (с ротором) (1 шт.)
- Весы ВЛР-200 (аналитические) (2 шт.)
- Весы ВЛР-200Г (с гирями) (1 шт.)
- Весы ЕК-400Н (Эй энд Ди)(0,01г.) (1 шт.)
- Весы торсионные ВТ-100 (технические) (1 шт.)
- Вытяжной зонт (1 шт.)
- Иономер И130 2М.1 (1 шт.)
- Комплекс вольтамперометрический СТА (1 шт.)
- Микроскоп МБС-10 (1 шт.)
- Шкаф сушильный

- Муфельная печь (ПМ-8) (1 шт.)
- Аквадистиллятор (ДЭ-4-2М) (1 шт.)
- Комплекс пробоподготовки «Термос-экспресс» ТЭ 1 (1 шт.)
- Фотометр КФК3КМ (1 шт.)
- Пробоотборная система ПЭ-1420 (1 шт.)
- Фторопласт пробоотб. система ПЭ-1320 (1 шт.)
- Центрифуга (1 шт.)
- Эксикатор (2 шт.)
- Штатив ШЛ – 01 «ЛАБ» (7 шт.)
- Магнитная мешалка П-Э-6100 (1 шт.)
- Комплект «Ареометр учебный» (1 шт.)
- Учебно-наглядные пособия - слайды, таблицы, мультимедийные презентации по дисциплине «Аналитическая химия»
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда
- Химические реактивы по тематике лабораторных работ
- Учебно-наглядные пособия - слайды, таблицы, мультимедийные презентации по дисциплине «Великие химики»

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д.

Разработчик: Панова Л.П.., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 учебном году на заседании кафедры химии (протокол № 8 от 30 мая 2024 г.).

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2025/2026 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 учебном году на заседании кафедры химии (протокол № 6 от 26 марта 2025 г.).