

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
31.05.03 - Стоматология

Направленность образовательной программы

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.16 Общая химия относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Коллоквиум Практическое задание	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	58
Промежуточная аттестация	36 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1 Атомно-молекулярная теория	12	4	1	5	7
Тема 2 Строение атома	12	4	1	5	7
Тема 3 Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	12	4	1	5	7
Тема 4 Химическая связь. Строение молеку	12	4	1	5	7
Коллоквиум по темам 1-4	14	3	5	8	6
Тема 5 Химия s-элементов	10	3	1	4	6
Тема 6 Химия p-элементов	10	3	1	4	6
Тема 7 Общая характеристика d-элементов. Комплексные соединения	10	3	1	4	6
Коллоквиум по темам 5-7	14	4	4	8	6
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	144	32	16	50	58

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД 2. Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Тема 1.

1. Роль химии в биологии.
2. Простые и сложные вещества. Физические и химические явления.
3. Что такое атом, атомная единица массы, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса?
4. Молекулярная и кристаллическая аллотропии.
5. Моль. Молярная масса.

Тема 2.

1. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда).
2. Квантованный характер энергетических изменений. Уравнение Планка. Атомные спектры. Спектр атомарного водорода. Уравнение Ридберга.
3. Планетарная модель атома Бора.
4. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
5. Квантово-механическое представление о строении атома. Волновая функция (понятие). Квантовые числа. Атомные орбитали. Граничные поверхности s-, p-, d-орбиталей.
6. Принципы и последовательность заполнения электронных оболочек: принцип Паули, минимум энергии (правило Клечковского), правило Гунда.
7. Заполнение оболочек у элементов I, II, III, IV периодов.

Тема 3.

1. Открытие периодического закона Д.И.Менделеевым.
2. Структура периодической системы. Причина периодического изменения свойств элементов.
3. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. s-, p-, d-, f-Элементы.
4. Свойства свободных атомов: энергия и потенциал ионизации, сродство к электрону, радиус атома и периодичность их изменений.

Тема 4.

1. Причины образования химической связи.

2. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, валентный угол, полярность связи.
3. Эффективный заряд атомов. Дипольный момент связи. Дипольный момент многоатомной молекулы.
4. Электроотрицательность атомов. Изменение величин электроотрицательностей по периодам и группам.
5. Степень окисления элементов. Расчет степени окисления.

Тема 5.

1. Водород. Положение элемента в периодической системе.
2. Физические и химические свойства. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Гидриды. Основные и кислотные гидриды. Степень окисления атома. Нахождение в природе.
3. Вода. Роль воды в биологических процессах.
4. Щелочные и щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Отношение к воде, кислотам, неметаллам. Изменение химической активности в группах.
5. Оксиды и пероксиды металлов. Соли. Хлориды натрия и калия. Карбонаты. Оксид и гидроксид кальция.

Тема 6.

1. Кислород. Строение атома и его основные характеристики. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение. Биологическая роль кислорода. Физические свойства кислорода. Химические свойства.
2. Общая характеристика оксидов. Основные, амфотерные, кислотные оксиды. Закономерное изменение свойств в периодах и группах.
3. Надпероксиды и пероксиды металлов. Пероксид водорода. Свойства, поведение в водных растворах. Окислительные и восстановительные свойства. Применение в технике, быту, медицине. Роль пероксида водорода в живых системах.
4. Озон. Строение молекулы. Физические свойства. Образование озона в различных процессах. Защитная роль озона в природе. Окислительная активность озона. Озониды.
5. Сера. Строение атома, основные характеристики. Распространение в природе. Аллотропные модификации. Физические свойства.

Тема 7.

1. Общий обзор d-элементов. Особенности строения электронной оболочки.
2. Координационная теория Вернера. Природа сил комплексообразования. Лиганд, комплексообразователь, координационное число. Катионные, анионные, электронейтральные комплексные соединения.
3. Номенклатура комплексных соединений. Факторы, влияющие на свойства комплексных соединений. Лиганды: моно-, би-, полидентантные. Хелатные комплексные соединения.
4. Устойчивость комплексных соединений.
5. Роль комплексных соединений в биологических процессах. Гемоглобин. Хлорофилл. Биометаллы и биолиганды.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, по нему даны полные объяснения.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему даны неполные. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему не даны

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Препарат идентифицирован неверно, объяснения по нему не даны.
плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

1. Приготовить растворы соли (NaCl , Na_2SO_4 , MgSO_4 , CuSO_4 , Na_2CO_3 , KCl , NH_4Cl) заданных молярных концентраций. Определить плотность каждого раствора пикнометрическим методом. Установить зависимость плотности раствора от концентрации. Зная экспериментально найденные значения плотности рассчитать массовую долю, молярную концентрацию, титр, мольную долю.
2. Титриметрическим методом установить концентрацию соляной кислоты в растворе.
3. Определить температуру кипения жидкого вещества. По табличным данным установить его природу.
4. Определить температуру плавления твердого вещества. По табличным данным установить его природу.
5. Предложите методику очистки хлорида натрия от примеси хлорида калия.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	
отлично	
очень хорошо	
хорошо	
удовлетворительно	
неудовлетворительно	
плохо	

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом.

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, по нему даны полные объяснения.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему даны неполные. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему не даны.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Препарат идентифицирован неверно, объяснения по нему не даны.
плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач)

Перечень примерных вопросов для экзамена:

1. Основные химические понятия: атомная единица массы, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Чему равны для азота: а) масса одной молекулы; б) относительная молекулярная масса; в) молярная масса? Сколько молекул содержится в четырнадцати граммах этого вещества?
2. Объясните механизм образования молекул BeCl_2 и BCl_3 . Укажите тип гибридизации атомных орбиталей центрального атома, оцените валентный угол, дипольный момент, полярность молекул.

3. Из раствора комплексной соли $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ нитрат серебра осаждает только $1/3$ содержащегося в ней хлора. Напишите координационную формулу соли, назовите ее и охарактеризуйте поведение данного комплексного соединения в растворе.
4. 25%-ный раствор сульфата натрия имеет плотность 1.25 г/мл. Определите мольную долю, титр, молярную, нормальную и моляльную концентрации данного раствора.
5. Сформулируйте принципы и последовательность заполнения атомных орбиталей электронами. Запишите полную электронную конфигурацию элемента с номером 15, а также наборы всех четырех квантовых чисел для каждого валентного электрона этого элемента.
6. Валентность. Количественные оценки валентности. Чему равна валентность азота в азотной кислоте? Натрия в хлориде натрия?
7. Сформулируйте закон кратных отношений и проиллюстрируйте его на примере оксида, пероксида и надпероксида натрия.
8. Дайте определения главной и побочной подгрупп. На каком основании фосфор и ванадий помещают в одной группе периодической системы? Почему их помещают в разных подгруппах?
9. Изобразите электронную конфигурацию ионов Li^+ и H^- . Одинаковы ли размеры ионов? Обоснуйте Ваш ответ.
10. Как изменяются длина связи, порядок связи, энергия диссоциации следующих молекулярных частиц в ряду: $\text{C}_2^+ - \text{C}_2 - \text{C}_2^-$. Ответ обосновать. Укажите парамагнитные частицы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 / Глинка Н. Л. ; под ред. Попкова В.А., Бабкова А. В. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 349 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490164> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-9672-2 : 1089.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787085&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия. Задачник / под ред. Бабкиной С.С., Томиной Л.Д. - Москва : Юрайт, 2022. - 464 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489152> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-01498-3 : 1389.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e->

lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788438&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>. 2. ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. 3. ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 - Стоматология.

Автор(ы): Михайлова Елена Александровна, кандидат медицинских наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.