

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от «31» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника

Направленность образовательной программы
Физика конденсированного состояния

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2021 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.1.03 Химия относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
ПК-1: Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1: Демонстрация способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1: Знать основные теории строения атома, значение Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева как основы системы химии. Уметь определять электронное строение атомов, решать расчетные задачи на определение формул химических соединений, определение и пересчет концентраций растворов, определять влияние на химическое равновесие изменений условий протекания химических процессов, определять направление и скорость протекания реакции. Владеть навыками определения геометрии химических частиц, составления уравнений химических реакций.	Контрольная работа	Зачёт: Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	7
Промежуточная аттестация	0 зачёт

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/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Место химии в системе естественных наук	7	4	2	6	1
Тема 2. Основы строения вещества	18	8	8	16	2
Тема 3. Основы физической химии	18	8	8	16	2
Тема 4. Основы неорганической химии	17	8	8	16	1
Тема 5. Основы органической химии	11	4	6	10	1
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	32	65	7

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Химия (ФЗФ)" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3509>).

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 - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Для химического элемента U: показать распределение электронов по уровням, показать распределение электронов на орбиталях подуровней, для любого электрона указать полный набор квантовых чисел.

2. Рассчитайте величину энергии связи на нуклон для изотопа урана-238
3. С помощью метода Гиллеспи определите конфигурацию, оцените искажение валентных углов и полярность молекулы NH_2OH
4. Сколько 92% фосфорной кислоты нужно для приготовления 8 мл раствора с концентрацией 1.47 М?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Знание основного содержания разделов дисциплины, допускаются неточности, нарушения в последовательности изложения материала. Правильное применение теоретических знаний для решения практических задач. Допускаются незначительные ошибки в решении расчетных задач.
не зачтено	Незнание значительной части основного содержания разделов дисциплины. Имеющихся знаний недостаточно для освоения дисциплин последующих курсов.

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами,	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				с недочетами	.	выполнены все задания в полном объеме	
<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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован 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 - Задачи

Зачёт

Критерии оценивания (Задачи - Зачёт)

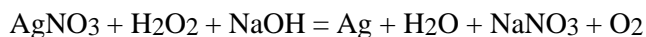
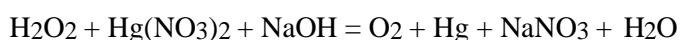
Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Знание основного содержания разделов дисциплины, допускаются неточности, нарушения в последовательности изложения материала. Правильное применение теоретических знаний для решения практических задач. Допускаются незначительные ошибки в решении расчетных задач.
не зачтено	Незнание значительной части основного содержания разделов дисциплины. Имеющихся знаний недостаточно для освоения дисциплин последующих курсов.

Типовые задания (Задачи - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-1 (Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин)

1. Для химического элемента Ag: показать распределение электронов по уровням, показать распределение электронов на орбиталях подуровней, для любого электрона указать полный набор квантовых чисел.

2. С помощью метода Гиллеспи определите конфигурацию, оцените искажение валентных углов и полярность молекулы ClF₃

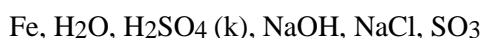
3. Расставить коэффициенты в уравнениях методом электронного баланса



4. Как изменится константа равновесия реакции и куда сместится равновесие при увеличении давления в 5 раз? $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$

5. Определить Q реакции $\text{CH}_3\text{CHO}_{(\text{ж})} + \text{H}_2_{(\text{г})} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(\text{ж})}$, если Q сгорания($\text{CH}_3\text{CHO}_{(\text{ж})}$) = 1193,07 кДж/моль; Q сгорания ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(\text{ж})}$) = 1370,68 кДж/моль; Q образования($\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$) = 285,83 кДж/моль.

6. Составить возможные уравнения реакций:



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. - 353 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490493> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-9353-0 : 1099.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=785218&idb=0>.

2. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 / Глинка Н. Л. ; под ред. Попкова В.А., Бабкова А. В. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 379 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-9355-4 : 1169.00. -

Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786036&idb=0>.

3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Ахметов Н. С. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 744 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - ISBN 978-5-507-45394-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=828619&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Ермаков А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия / Ермаков А. И. - Москва : Юрайт, 2022. - 402 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491726> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-00128-0 : 989.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788693&idb=0>.
2. Реутов О.А. Органическая химия. Ч. 1 : учебник / Реутов О.А.; Курц А.Л.; Бутин К.П. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 570 с. - ISBN 978-5-906828-42-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809118&idb=0>.
3. Реутов О.А. Органическая химия. Ч. 2 : учебник / Реутов О.А.; Курц А.Л.; Бутин К.П. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 626 с. - ISBN 978-5-906828-43-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809206&idb=0>.
4. Реутов О.А. Органическая химия. Ч. 3 : учебник / Реутов О.А.; Курц А.Л.; Бутин К.П. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 547 с. - ISBN 978-5-906828-41-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809143&idb=0>.
5. Реутов О.А. Органическая химия. Ч. 4 : учебник / Реутов О.А.; Курц А.Л.; Бутин К.П. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 729 с. - ISBN 978-5-906828-40-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809214&idb=0>.
6. Шрайвер Дувард. Неорганическая химия = Inorganic chemistry : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. М. Г. Розовой, С. Я. Истомина, М. Е. Тамм ; под ред. В. П. Зломанова. - М. : Мир, 2004. - 679 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 5-03-003628-8 (рус.). - ISBN 5-03-003709-8. - ISBN 0-19-850331-8 (англ.) : 73.00., 1 экз.

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

<http://chembaby.com/stroenie-veshhestva/>
<https://ocw.mit.edu/courses/>

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 ОС ННГУ по направлению 11.03.04 - Электроника и нанoeлектроника.

Автор(ы): Буланов Евгений Николаевич, кандидат химических наук.

Заведующий кафедрой: Князев Александр Владимирович, доктор химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета

ННГУ, протокол б/н от «20» мая 2023 г.