

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г. Когалым

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Химия
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Специалист
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	180 (5)
Специальность	21.05.02 Прикладная геология

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – развитие и углубление знаний по химическим законам и теориям как составной части подготовки студентов по фундаментальным наукам; формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения; формирование осознанной необходимости химических знаний при решении профессиональных и экологических задач.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- изучить основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов;
- уметь проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки работы с химической аппаратурой, веществами и материалами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- вещество, его строение, свойства, идентификация и анализ;
- химические процессы и общие закономерности их протекания;
- химические системы и смещение равновесия в них.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	– основные химические законы и теории; – методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов; – возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности и факторы их воздействия на окружающую среду.	Знает положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Экзамен
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	– применять основные химические законы,	Умеет использовать основные положения	Индивидуальное

		теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности.	естественнонаучных и общетехнических дисциплин при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	задание
ОПК-3	ИД-ЗОПК-3	– навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; – информацией о строении, свойствах и областях использования веществ и материалов на их основе; – навыками безопасности при работе с химическими реактивами.	Владеет навыками решения задач и моделирования эксперимента при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		4		
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)			18	18
- лабораторные работы (ЛР)			34	34
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)			4	4
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80		
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен	36	36		

Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4й семестр				
. Элементы химической термодинамики и кинетики.				
Тема 1. Основы химической термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха.	4	10	2	16
Тема 2. Кинетика и химическое равновесие. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.				
Периодический закон в свете строения атома.				
Тема 3.Строение электронной оболочки атома. Электронное строение атома. Квантовые числа. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Возбужденное состояние атомов и ионов. Энергия ионизации, энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей.	2	0	2	12
Тема 4.Периодический закон				

Д.И.Менделеева. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.				
Растворы. Тема 5. Концентрация растворов. Растворитель. Растворенное вещество. Растворимость. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации. Тема 6. Растворы электролитов. . Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.	3	10	2	12
Окислительно-восстановительные процессы. Тема 7. Гальванический элемент. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического элемента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Тема 8. Электролиз. Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды. Окислительно-восстановительные реакции и ЭДС реакции.	4	6	2	16
Металлические материалы. Тема 9. Металлы. Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс. Тема 10. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Кислородный электрод. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.	3	4	0	12

Неметаллические материалы.				
Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Получение полимеров: полимеризация и поликонденсация. Пластмассы.	2	4	0	12
Итого за 4й семестр	18	34	8	80
Итого по дисциплине	18	34	8	80

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классы неорганических соединений
2	Элементы химической термодинамики
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие
4	Определение концентрации раствора
5	Электролитическая диссоциация
6	Водородный показатель растворов кислот и оснований
7	Гидролиз солей
8	Взаимодействие металлов с кислотами
9	Гальванический элемент
10	Электролиз
11	Коррозия металлов
12	Полимеры

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Энергетика химических процессов
2	Строение вещества
3	Свойства растворов электролитов
4	Электрохимические свойства металлов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся

навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

Не используется

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / авторизованный доступ)
Основная литература	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов. 20-е изд. Москва : Юрайт, 2023. 353 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUURAI-T512502	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная	Коровин Н. В. Общая	https://elib.pstu.ru	сеть Интернет;

литература	химия : учебник для вузов. 5-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2004. 557 с	/Record/RUPNRP Uelib24806	авторизованный доступ
Основная литература	Артеменко, А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие / А. И. Артеменко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks269708	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-211658	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-267359	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов / сост. Л. Г. Черанева [и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие / Пермский национальный исследовательский	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks231043	сеть Интернет; авторизованный доступ

	политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019		
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Черанева Л. Г. Органические соединения. Углеводороды / Л. Г. Черанева, Т. К. Томчук, Л. С. Пан, Г. А. Старкова, О. В. Нагорный. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib467 1	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения
Лекция	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
Практическое занятие	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
Лабораторная работа	Печь муфельная - 2 шт., рН-метр - 2 шт., Весы лабораторные - 3 шт., Аквадистиллятор - 1 шт., Шкаф вытяжной ШВЕН-П1600Н - 3 шт. Столы, стулья

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г.Когалым

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Химия"

Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Специалитет
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	180 (5)
Специальность	21.05.02 Прикладная геология
Курс: 2	Семестр: 4
Экзамен: 4 семестр	

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Химия" запланировано в течение одного семестра (4 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите отчетов по лабораторным работам и в ходе практических занятий, а также на экзамене (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР /ОПР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
З.1. – основные химические законы и теории; –методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов; – возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности и факторы их воздействия на окружающую среду.	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. – применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности.	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Приобретенные владения					
В.1. – навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

<p>исследования в профессиональной деятельности;</p> <p>– информацией о строении, свойствах и областях использования веществ и материалов на их основе;</p> <p>– навыками безопасности при работе с химическими реактивами.</p>					
---	--	--	--	--	--

С - собеседование по теме; *ТО* - коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* - кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* - отчет по лабораторной работе; *ОПР* - отчет по практической работе; *Т/КР* - рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* - теоретический вопрос; *ПЗ* - практическое задание; *КЗ* - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;
- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям

Всего запланировано 12 лабораторных работ и 4 практических занятия. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 3 (указать конкретное число) рубежных тестирования после освоения студентами каждого модуля дисциплины:

1. Элементы химической термодинамики и строение вещества
2. Растворы и окислительно-восстановительные процессы.
3. Металлические и неметаллические материалы.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем лабораторным работам и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме экзамена по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
2	Сколько стадий диссоциации имеет слабый электролит H_2CO_3 ?	ОПК-3
6	Чему равна степень окисления серы в серной кислоте H_2SO_4 ?	ОПК-3
10	Сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равна ...	ОПК-3
7	pH раствора, у которого $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$, равна	ОПК-3
5	Количество электронов на внешнем p подуровне атома хлора -	ОПК-3
энергия ионизации	Восстановительные свойства атомов характеризует <input type="checkbox"/> атомный радиус <input type="checkbox"/> электроотрицательность <input type="checkbox"/> сродство к электрону <input type="checkbox"/> энергия ионизации	ОПК-3
N_2	Одновременно σ - и π -связи существуют в молекуле <input type="checkbox"/> NH_3 <input type="checkbox"/> PCl_3 <input type="checkbox"/> N_2 <input type="checkbox"/> CH_4	ОПК-3
уменьшение энергии Гиббса ($\Delta G < 0$)	Термодинамическим условием самопроизвольного протекания реакции в закрытой системе является <input type="checkbox"/> увеличение энергии Гиббса ($\Delta G > 0$) <input type="checkbox"/> увеличение энтальпии ($\Delta H > 0$) <input type="checkbox"/> уменьшение энергии Гиббса ($\Delta G < 0$) <input type="checkbox"/> уменьшение энтальпии ($\Delta H < 0$)	ОПК-3
изменение количества реагентов (или продуктов реакции) в единицу времени в единице объема	Скорость химической реакции – это <input type="checkbox"/> время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ <input type="checkbox"/> изменение количества реагентов (или продуктов реакции) в единицу времени в единице объема <input type="checkbox"/> время, за которое образуются продукты реакции <input type="checkbox"/> время, за которое установится химическое равновесие	ОПК-3
процесс распада вещества на ионы при растворении или плавлении	Электролитическая диссоциация – это <input type="checkbox"/> движение ионов в растворе к электродам <input type="checkbox"/> процесс распада вещества на ионы при растворении или плавлении <input type="checkbox"/> адсорбция ионов на поверхности металла <input type="checkbox"/> взаимодействие ионов с полярными молекулами воды	ОПК-3