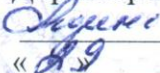


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСХПР

 А.М.Козина
« 29 » 01 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Химия

для направлений подготовки

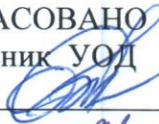
35.03.06 – Агроинженерия

Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

36.03.02 – Зоотехния

Направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства

СОГЛАСОВАНО
Начальник УОД

 А.Н.Макаревич
« 21 » 01 2019г.

Заведующий кафедрой
животноводства

 А.М.Козина
« 21 » 01 2019г.

Заведующий кафедрой механизации
сельского хозяйства

 С.В.Карташов
« 21 » 01 2019г.

Разработал

Ст.преподаватель кафедры ФПХ

 Н.И. Ульянова
« 15 » 01 2019 г.

Доцент кафедры ФПХ

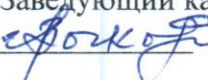
 И.В.Летенкова
« 15 » 01 2019 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 5 от

« 18 » 01 2019г.

Заведующий кафедрой ФПХ

 И.В.Зыкова
« 18 » 01 2019 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов готовности к использованию базовых знаний общей и неорганической химии в профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование у студентов современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи;
- изучение природы химических реакций, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов;
- изучение процессов, протекающих в растворах;
- изучение важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- ознакомление студентов с принципами организации и работы в химической лаборатории формирование умений и навыков проведения эксперимента и анализа полученных результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров. Изучение учебной дисциплины не предполагает наличие входных требований, поэтому оно базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках общеобразовательной школы. Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Соппротивление материалов», «Химические основы получения и эксплуатации автотракторных материалов», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности» и прочих учебных дисциплин, предусмотренных учебными планами направлений подготовки.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1. (для направления подготовки 35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе) Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникативных технологий.

ОПК-4. (для направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния

Направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства) Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборноинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-1.1 Знает основные понятия и законы математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-1.2 Умеет применять математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	ОПК-1.3 Владеет информационно-коммуникационными технологиями для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникативных технологий			
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборноинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Знать математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	ОПК-4.2 Уметь пользоваться типовыми математическими, физическими и химическими методами при выполнении профессиональных задач	ОПК-4.3 Владеть информационно-коммуникационными технологиями для решения типовых задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения – в таблице 3.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		2 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	Зачет	Зачет

Таблица 3 - Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		2 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3

2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	12	12
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96	96
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	Зачет	Зачет

4.2 Содержание учебной дисциплины

1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов
2. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия
3. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация
4. Элементы химической термодинамики
5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие
6. Процессы, протекающие в растворах
7. Общие (коллигативные) свойства растворов
8. Дисперсные системы
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы
10. Электрохимические процессы

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд . СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов	3	1	3	1	6	домашняя работа №1
2	Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия	3	1		1	6	домашняя работа №1
3	Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация	3	1	3	1	6	контрольная работа №1
4	Элементы химической термодинамики	2	1		1	6	контрольная работа №1
5	Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие	3	1	3	1	6	контрольная работа №1
6	Процессы, протекающие в растворах	4	1	6	1	6	контрольная работа №2; домашняя работа №2
7	Общие (коллигативные) свойства растворов	2	1		1	6	контрольная работа №2; домашняя работа №2
8	Дисперсные системы	2		3	1	6	контрольная работа №2
9	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы	2	1		1	3	контрольная работа №2
10	Электрохимические процессы	3	1			3	контрольная работа №2
	Промежуточная аттестация	Зачет					
	ИТОГО	27	9	18	9	54	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ

1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов

Тема 1. Получение солей

3. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация

Тема 1. Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации

5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие

Тема 1. Кинетика химических реакций

6. Процессы, протекающие в растворах

Тема 1. Водородный показатель

Тема 2. Электролитическая диссоциация

8. Дисперсные системы

Тема 1. Поверхностные явления и дисперсные системы

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы / курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов		
1	Основные понятия химии. Основные классы неорганических соединений: кислоты, основания, соли, оксиды. Номенклатура. (информационная лекция)	1
2	Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Порядок заполнения электронами орбиталей. Принцип Паули, правило Клечковского, правило Хунда. (информационная лекция)	1
3	Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Зависимость химической активности металлов от электронной конфигурации атома. (информационная лекция)	1
2. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия		
1	Химическая связь. Механизмы образования ковалентной связи. Валентные возможности элементов на примере элементов II периода. Гибридизация орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Полярность химической связи и полярность молекулы. (информационная лекция)	1
2	Межмолекулярные силы взаимодействия: ориентационное, дисперсионное и индукционное. Водородная связь. Их роль в физических свойствах индивидуальных веществ (температур кипения, замерзания). (информационная лекция)	2
3. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация		
1	Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента). (информационная лекция)	3
4. Элементы химической термодинамики		
1	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Закон Гесса. Термохимические процессы и расчеты, их практическое применение. (информационная лекция)	1
2	Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Термодинамические условия равновесия.	1
5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие		
1	Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов. (информационная лекция)	1

2	Зависимость скорости реакции от концентрации, закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль экзотермической реакции и эндотермической реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Катализ. Гомогенный катализ, гетерогенный катализ. (информационная лекция)	1
3	Кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия, ее зависимость от различных факторов. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. (информационная лекция)	1
6. Процессы, протекающие в растворах		
1	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. (информационная лекция)	1
2	Гетерогенные процессы. Условие образования осадка. (информационная лекция)	1
3	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. Влияние кислотности на различные технологические процессы; оборудование; сооружения. (информационная лекция)	1
4	Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону, расчет pH солей. Факторы, усиливающие гидролиз. Практическое значение гидролиза. (информационная лекция)	1
7. Общие (коллигативные) свойства растворов		
1	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. (информационная лекция)	2
8. Дисперсные системы		
1	Классификация дисперсных систем, их встречаемость в профессиональной деятельности. Понятия о вяжущих веществах. Основные свойства коллоидных растворов; их строение. Факторы, определяющие агрегативную и седиментационную устойчивость лиофобных золей. (информационная лекция)	2
9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы		
1	Окислительно-восстановительные реакции. Основные окислители и восстановители. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных реакций по значению потенциала. (информационная лекция)	2
10. Электрохимические процессы		
1	Гальванический элемент. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Расчет ЭДС. Практическое применение. (информационная лекция)	1
2	Коррозия химическая и электрохимическая. Анодные и катодные процессы. Водородная и кислородная деполяризация. Способы защиты от коррозии. Анодные и катодные покрытия. (информационная лекция)	1
3	Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы на растворимых и инертных электродах. Практическое применение электролиза. (информационная лекция)	1
	ИТОГО	27

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов	1
2	Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия	1
3	Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация	1
4	Элементы химической термодинамики	1
5	Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие	1
6	Процессы, протекающие в растворах	1
7	Общие (коллигативные) свойства растворов	1
8	Дисперсные системы	
9	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы	1
10	Электрохимические процессы	1

	ИТОГО	9
--	--------------	----------

Таблица 7 - Методические рекомендации по организации лабораторных работ

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1. Классы неорганических соединений. Строение атома. Квантовые числа. Систематика химических элементов		
1	Получение солей	3
3. Растворы. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация		
1	Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации	3
5. Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие		
1	Кинетика химических реакций	3
6. Процессы, протекающие в растворах		
1	Водородный показатель	3
2	Электролитическая диссоциация	3
8. Дисперсные системы		
1	Поверхностные явления и дисперсные системы	3
	ИТОГО	18

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины**7.1 Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении

Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows XP Professional. Лицензия «Open License» № 45257130 от 31.03.2011; Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190 от 30.11.2012; Kaspersky Endpoint Security Standard Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463 от 10.09.2018.

Приложение А
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Химия»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции	
				35.03.06	36.03.02
1	Контрольная работа	3-10	30х2	ОПК-1	ОПК-4
2	Лабораторная работа	1,3,5,6,8	6х10	ОПК-1	ОПК-4
3	Домашнее задание	1,2;6,7	2х15	ОПК-1	ОПК-4
<i>Промежуточная аттестация</i>					
	Зачет		-	ОПК-1	ОПК-4
	ИТОГО		150		

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Контрольная работа 1

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	8

Примерные вопросы контрольной работы №1:

Основные закономерности протекания химических реакций

1. Какой реакции соответствует расчетная формула, выведенная из закона Гесса и его следствий: $\Delta H_{p-ции}^{\circ} = (2 \Delta H_{обр.C}^{\circ} + \Delta H_{обр.D}^{\circ}) - (2 \Delta H_{обр.A}^{\circ} + \Delta H_{обр.B}^{\circ})$.

Варианты:

а) $2C + D = 2A + B$; б) $2A + D = 2C + B$; в) $2C + B = 2A + D$; г) $2A + B = 2C + D$.

2. В каком фазовом переходе энтропия конечного состояния системы больше энтропии исходного состояния:

а) $H_2O_{(г)} = H_2O_{(ж)}$; б) $O_{2(ж)} = O_{2(г)}$; в) $J_{2(ж)} = J_{2(г)}$; г) $CO_{2(ж)} = CO_{2(г)}$.

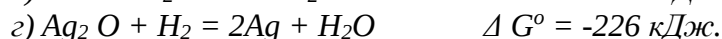
3. Какие оксиды не могут быть восстановлены водородом до свободного металла (условия стандартные)?

а) $ZnO + H_2 = Zn + H_2O$

$\Delta G^{\circ} = +83 \text{ кДж}$;

б) $NiO + H_2 = Ni + H_2O$

$\Delta G^{\circ} = -26 \text{ кДж}$;



4. Рассчитайте при 298K изменение энергии Гиббса для реакции: $\text{NO}_{(г)} + 0,5\text{O}_{2(г)} = \text{NO}_{2(г)}$

если $\Delta H_{298}^\circ = -57,3 \text{ кДж}$ и $\Delta S_{298}^\circ = -72,9 \text{ Дж/К}$

5. Как изменится скорость прямой реакции $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$, если уменьшит объем системы в 5 раз?

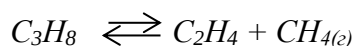
6. При температуре 65°C реакция протекает 9 час. Сколько времени будет идти эта реакция при 95°C, если температурный коэффициент равен 3?

7. Катализатор ускоряет химическую реакцию благодаря:

а) снижению энергии активации; б) повышению энергии активации;

в) возрастанию теплоты реакции; г) уменьшению теплоты реакции.

8. В присутствии катализатора возможен термический крекинг пропана по уравнению



Какое воздействие увеличивает состав продуктов реакции:

а) уменьшение общего давления; б) увеличение температуры;

в) добавление метана в равновесную смесь; г) уменьшение температуры.

Таблица А.3 – Контрольная работа 2

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	11

Примерные вопросы контрольной работы № 2:

Растворы. Обменные реакции в растворах. Общие свойства растворов.

1. Сколько граммов вещества ($M_r=46 \text{ г/моль}$) содержится в 10 л раствора 0,2 молярной концентрации?

2. Для какого раствора верно соотношение: $2 C_m = C_n$

а) Na_2SO_3 ; б) $\text{H}_3(\text{PO}_4)_2$; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) KNO_3 ; д) H_2S .

3. Определите молярную концентрацию раствора уксусной кислоты с массовой долей кислоты в растворе 9,12%. Плотность раствора 1 г/мл

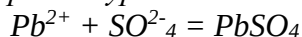
4. Раствор камфоры массой 0,522 г, содержащийся в 17 г эфира кипит при температуре на 0,461°C выше, чем чистый эфир. Эбулиоскопическая константа эфира 2,16 К·кг/моль. Определите молекулярную массу камфоры.

5. Расположите вещества в порядке возрастания силы электролитов:

а) HNO_2 $K_{\text{дисс}} = 4,0 \cdot 10^{-4}$; б) HJO_4 $K_{\text{дисс}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$;

в) NH_4OH $K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; г) HBO_2 $K_{\text{дисс}} = 7,5 \cdot 10^{-10}$.

6. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение:



а) $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;

б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{KNO}_3$;

в) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$;

г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{NaCH}_3\text{COO}$.

7. Считая диссоциацию Na_3PO_4 полной, вычислите концентрацию иона Na^+ в 0,2М растворе соли (моль/л).

8. В 1 л раствора содержится $0,372\text{Ca(OH)}_2$. Вычислите pH раствора.

9. Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов OH^- (моль/л):

- а) $p\text{OH} = 4$; б) $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$; в) $p\text{H} = 12$; г) $[\text{H}^+] = 10^{-6}$.

10. Расположите вещества в порядке увеличения кислотности их водных растворов:

- а) CuSO_4 ; б) Na_2SO_4 ; в) H_2SO_4 ; г) KOH .

11. Какой реактив является лучшим осадителем ионов SO_4^{2-} из растворов:

- а) $\text{Pb(NO}_3)_2$ ПП (PbSO_4) = $1,6 \cdot 10^{-8}$ б) CaCl_2 ПП (CaSO_4) = $1,0 \cdot 10^{-5}$
 в) SrCl_2 ПП (SrSO_4) = $3,2 \cdot 10^{-7}$ г) $\text{Ba(NO}_3)_2$ ПП (BaSO_4) = $1,1 \cdot 10^{-10}$

Таблица А.4 – Лабораторная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Правильное описание уравнений реакций	1
Правильное объяснение протекающих процессов	
Правильные ответы на вопросы в опыте	

Таблица А.5 – Домашнее задание 1

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	8

Примерные вопросы домашнего задания 1 «Строение вещества»:

Задание: Рассмотрите строение молекул, в соответствии с указанным вариантом дайте обоснованные ответы на вопросы.

1. Изобразите графические формулы молекул.

2. Укажите число сигма (δ) – и пи (π) – связей.

3. Укажите наиболее полярную связь во всех трех молекулах, ответ подтвердите расчетом разности относительной электроотрицательности ($\Delta \text{ЭО}$).

4. Изобразите электронографические формулы внешнего уровня центрального атома

в

указанных молекулах, учитывая в каком состоянии (нормальном или возбужденном) он находится, согласно его валентности в данной молекуле.

5. Определите какие орбитали центрального атома участвуют в гибридизации. Укажите тип гибридизации.

6. Определите форму каждой молекулы. Ответ обоснуйте, пользуясь таблицей приложения 1.

7. Укажите полярна ($\mu \neq 0$). или неполярна ($\mu = 0$) молекула.

8. Какой тип межмолекулярного взаимодействия (ориентационное или дисперсионное) в большей степени приводит к конденсации молекул?

Таблица А.6 – Домашнее задание 2

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	30	4

Примерные вопросы домашнего задания 2: «Коллигативные свойства растворов»:

Задание: в соответствии с вариантом решить четыре задачи.

1. Какова температура замерзания водного раствора глицерина $C_3H_8O_3$, содержащего 50 г глицерина в 1,2 л воды? ($K(H_2O) = 1,86 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$). Возможно ли использование данного раствора в качестве антифриза?
2. Раствор, содержащий 8 г NaOH в 1000 г H_2O , кипит при температуре $100,184^\circ\text{C}$. Определите изотонический коэффициент (i) гидроксида натрия в этом растворе. ($\Delta(H_2O) = 0,516 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$).
3. Рассчитайте молярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита. Осмотическое давление этого раствора равно 230 кПа при 20°C .
4. При некоторой температуре давление пара над раствором, содержащем 62 г фенола C_6H_5OH в 60 моль эфира равно $0,507 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найдите давление пара эфира при этой температуре.

Приложение Б
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Химия»

Таблица Б.1 – Основная литература

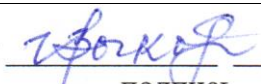
Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2008.- 742 с.	13	
2 Гельфман, М.И. Неорганическая химия: Учеб. для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. – 527 с.	15	
3 Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: Экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие – СПб: Издательство «Лань», 2013.- 352 с.	35	http://e.lanbook.com/%20books/element.php?%20pl1_id=13007

**См. требования п. 4.3.3 ФГОС 3++ (как правило, при использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль)).*

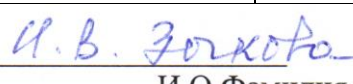
Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Угай Я. А., Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов вузов. - М. : Высшая школа, 1997. – 528 с.	10	
2 Князев Д. А., Неорганическая химия : учеб. для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 592 с.	4	
3 Степин Б.Д., Неорганическая химия : учеб. для студентов хим. и хим.-технолог. спец. вузов / Под ред. Б.Д.Степина. - М. : Высшая школа, 1994. – 608 с.	1	
4 Неорганическая химия : учеб. для вузов : в 3 т. Т. 1 : Физико-химические основы неорганической химии / Авт. М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков; Под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Академия, 2004. – 233 с.	3	
5 Неорганическая химия : учеб. для вузов : в 3 т. Т. 2 : Химия непереходных элементов / Авт.: А.А.Дроздов и др.; Под ред. Ю.Д.Третьякова. – М. : Академия, 2004. – 366 с.	3	

Зав. кафедрой



подпись



И.О.Фамилия

« 18 »



20 19 г.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

[illegible]