

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023 - 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль)	Технологии производства продуктов животноводства
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 972
Год начала подготовки	2019
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2020, 2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2019, 2020, 2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-360302-2019
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	ОПК-4	ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также приборно-инструментальные методы при решении общепрофессиональных задач	<p>Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач в области зоотехнии</p> <p>Уметь: обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач в области зоотехнии</p>	

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	8
Лабораторные занятия	54	12
Самостоятельная работа	90	160
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

### 2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Раздел 1. Теоретические основы общей химии	8	14	24	3	4	60
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии.	2	10	10	1	4	30
1.2	Тема 2. Строение атома.	2	-	5	2	-	30
1.3	Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	2	4	-	-	
1.4	Тема 4. Теория химической связи.	2	2	5	-	-	
2.	Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.	22	26	50	4	4	70
2.1	Тема 5. Основы химической термодинамики.	2	-	4	-	-	
2.2	Тема 6. Кинетика химических процессов.	2	4	4	2	2	35

2.3	Тема 7. Катализ.	2	2	5	-	-	
2.4	Тема 8. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов.	2	-	5	-	-	
2.5	Тема 9. Свойства растворов электролитов.	4	6	5	2	2	35
2.6	Тема 10. Гидролиз солей.	2	4	5	-	-	
2.7	Тема 11. Окислительно-восстановительные процессы.	2	4	5	-	-	
2.8	Тема 12. Комплексные соединения.	2	4	5	-	-	
2.9	Тема 13. Поверхностные явления.	2	2	5	-	-	
2.10	Тема 14. Химия элементов 1 и 2-А групп	2	-	7	-	-	
3.	Раздел 3. Химическая идентификация. Теоретические основы аналитической химии	6	14	16	1	4	30
3.1	Тема 15. Введение. Основы качественного анализа.	2	8	6	1	4	30
3.2	Тема 16. Основы количественного анализа.	2	2	5			
3.3	Тема 17. Химические методы анализа.	2	4	5	-	-	
	Всего:	36	54	90	8	12	160

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО (РАЗДЕЛАМ)

#### ТЕМАМ

##### Раздел 1. Введение. Теоретические основы

Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: предмет, структура, цели и задачи курса «Неорганическая и аналитическая химия; Основные понятия и термины химии; Стехиометрические законы химии. По теме предусмотрены лабораторные работы, где рассматриваются; основные классы и номенклатура неорганических соединений; инструктаж по технике безопасности и правилам работы в химической лаборатории. На лабораторном занятии рассматривается решение задач на стехиометрические законы химии, определение эквивалентной массы металлов (Al, Mg, Zn).

По теме предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу вынесены следующие вопросы: исторические этапы развития химии; роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии; содержание химических элементов в материалах растительного и животного происхождения, пищевых компонентах, в продукции животноводства.

Тема 2. Строение атома. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: первоначальные теории строения атома; состав атомных ядер; изотопа и изобары; современная квантово-механическая теория строения атома; квантовые числа; основные закономерности распределения электронов в многоэлектронных атомах; энергия ионизации, энергия сродство к электрону, электроотрицательность.

На самостоятельную работу вынесены следующие вопросы: экспериментальные доказательства сложности строения атома; радиоактивные изотопы и их применение.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома; периодический закон и развитие химии; структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева; семейства s-, p-, d- и f- элементов; периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений. По теме предусмотрена лабораторная работа, где рассматриваются: химические свойства атомов элементов в подгруппе; строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

На самостоятельную работу вынесены следующие вопросы: связь между свойством элемента и его местом в периодической системе; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений.

Тема 4. Теория химической связи. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: причины и условия образования химической связи. Типы химической связи; ковалентная химическая связь, механизмы ее образования, полярная и неполярная ковалентная связь, свойства ковалентной связи; ионная, металлическая и водородная химические связи, их значение. По теме предусмотрена лабораторная работа: реакционная способность веществ, строение веществ, где рассматриваются химические свойства элементов 1А-группы; химические свойства элементов 1А-группы; химическая связь, ее виды и важнейшие характеристики.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: многоатомные молекулы, гибридизация, межмолекулярные взаимодействия, расположение электронов, связывающих атомы.

## Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.

Тема 5. Основы химической термодинамики. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: предмет термодинамики; основные термодинамические понятия; первое начало (закон) термодинамики; термохимия, закон Гесса; теплоты образования и сгорания химических соединений; второе начало термодинамики; термодинамические факторы, определяющие направление химических реакций.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: термохимические уравнения.

Тема 6. Кинетика химических процессов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: кинетика химических процессов; понятие о скорости химической реакции; средняя и истинная скорость реакции; теория активации и теория активированного комплекса; факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура и давление). По теме предусмотрена лабораторная работа кинетика химических процессов, где рассматриваются: скорость химической реакции и факторы ее определяющие.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: закономерности протекания химических реакций и значение для управления химико-технологическими процессами на производстве

Тема 7. Катализ. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: общие сведения о катализе; положительный и отрицательный катализ, гомогенный и гетерогенный катализ; основные свойства катализаторов и факторы, влияющие на катализ; обратимые и необратимые реакции, состояние химического равновесия для обратимой химической реакции; факторы воздействия на химическое равновесие; принцип Ле-Шателье. По теме предусмотрена лабораторная работа химическое равновесие, где рассматриваются факторы, влияющие на химическое равновесие

На самостоятельную работу вынесены вопросы: автокатализ, ферментативный катализ.

Тема 8. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: растворы; свойства растворов неэлектролитов; общая характеристика растворов и их физическая и химическая теории, классификация; свойства разбавленных растворов неэлектролитов: давление пара раствора, температуры кипения и замерзания раствора, осмотическое давление, значение осмоса.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: способы очистки растворов; твердые растворы; буферные растворы и их биологическое значение

Тема 9. Свойства растворов электролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Свойства растворов электролитов; отступления от законов Вант Гоффа и Рауля в растворах электролитов; теория электролитической диссоциации С.Аррениуса; сильные и слабые электролиты; механизм электролитической диссоциации; константа диссоциации для слабых электролитов; закон разбавления Оствальда; основы теории сильных электролитов; активность, коэффициент активности и ионная сила раствора; ионное произведение воды. По теме предусмотрены лабораторные работы, где рассматриваются способы выражения концентрации растворов, растворы слабых электролитов; определение водородного показателя рН с помощью индикаторов.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: значение воды для живых организмов, кристаллогидраты, коэффициенты активности.

Тема 10. Гидролиз солей. Растворы слабых электролитов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: гидролиз солей, типы, константа и степень гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза. По теме предусмотрена лабораторная работа, где рассматриваются типы гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза, составляются уравнения реакций гидролиза в сокращенной ионной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: роль гидролиза биоорганических соединений в процессе жизнедеятельности, гидролиз АТФ.

Тема 11. Окислительно-восстановительные процессы. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: процессы окисления, восстановления; окислители, восстановители; классификация окислительно-восстановительных реакций; методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. По теме предусмотрена лабораторная работа: окислительно-восстановительные реакции и их типы, составление уравнений реакций ОВР.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: значение окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве; уравнение Нернста.

Тема 12. Комплексные соединения. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: координационная теория А.Вернера; комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура; константы устойчивости комплексов. По теме предусмотрена лабораторная работа, где рассматриваются свойства комплексных соединений, вычисление заряда внутренней координационной сферы, как называть комплексные соединения по номенклатуре ИЮПАК.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: значение комплексных соединений в биологии и сельском хозяйстве, комплексные соединения в водных растворах.

Тема 13. Поверхностные явления. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: свободная энергия системы, поверхностная энергия и поверхностное натяжение; поверхностная активность, адсорбция и ее виды; адсорбция на границе раздела фаз; адсорбция сильных электролитов. По теме предусмотрена лабораторная работа по поверхностным явлениям, где рассматривается определение поверхностного натяжения различных жидкостей.

На самостоятельное изучение вынесены: поверхностно-активные вещества, хемосорбция, адсорбция сильных электролитов.

Тема 14. Химия элементов 1 и 2-А групп. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: химия элементов К, Na и их соединений; химия элементов Mg, Ca и их соединений; значение и область применения.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: калийные удобрения, магний и кальций как биогенные элементы, биологическая роль s-элементов первой и второй групп главных подгрупп и их применение в сельском хозяйстве.

Раздел 3. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный анализ.

Тема 15. Введение. Основы качественного анализа. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: предмет аналитической химии и ее значение для народного хозяйства; методы аналитической химии; качественный и количественный анализ; методы качественного анализа; частные и общие аналитические реакции, условия и способы их выполнения; макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ; аналитическая классификация ионов; дробный и систематический анализ. По теме предусмотрены лабораторные работы, где рассматриваются техника выполнения аналитических реакций, качественные реакции некоторых катионов и анионов, методика определения свежести мяса.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: исторические этапы развития аналитической химии, групповые реагенты; общая характеристика катионов 3 и 4

аналитической группы их биологическое значение; реактивы, используемые для выполнения аналитических реакций, органические реагенты в химическом анализе.

Тема 16. Основы количественного анализа. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: современная классификация методов количественного анализа; задачи количественного анализа; химические методы анализа; отбор средней пробы; подготовка вещества к количественному анализу. По теме предусмотрена лабораторная работа содержание некоторых компонентов в анализируемом материале, где рассматриваются: определение массовой доли сухих веществ в плодах и овощах, определение содержания воды в кристаллогидратах.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: аналитический сигнал и его измерение; погрешности химического анализа; современная классификация методов количественного анализа и задачи количественного анализа; количественный анализ и контроль загрязненности экологических объектов.

Тема 17. Химические методы анализа. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: сущность гравиметрического анализа; основные этапы гравиметрии; классификация методов гравиметрии; сущность титриметрического анализа и область его применения; классификация методов титриметрического анализа; вычисления в титриметрии. По теме предусмотрены лабораторные работы метод кислотно-основного титрования; адсорбционная хроматография, где рассматриваются колоночная хроматография; определение кислотности молока.

На самостоятельную работу вынесены вопросы: погрешности весовых определений (систематические, индивидуальные, случайные ошибки); общая характеристика химических и физико-химических методов анализа; применение перманганатометрии при исследовании продуктов на содержание дубильных веществ и нитратов; методы разделения.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://www.dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=302331>. - ISBN 978-5-16-012323-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940420> . — Режим доступа для зарегистрированных пользователей. — Текст электронный.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476> . — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. —Текст: непосредственный.
3. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034>. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. —Текст: непосредственный.
4. Аналитическая химия: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

www.dx.doi.org/10.12737/12562. – ISBN 978-5-16-009311-6. – URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/977577>. – Режим доступа для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

5. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-4121-1. – // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:  
<https://e.lanbook.com/book/115526>. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. –Текст: непосредственный.

#### 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : учеб. для вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репринт. - СПб. : ИТК ГРАНИТ, 2009. - 464 с. - ISBN 978-5-91258-082-6 .- Текст: непосредственный.

7. Неорганическая химия: Биогенные и абиогенные элементы: учеб. пособие для вузов / В. В. Егоров [и др.]; Под ред. В. В. Егорова. - СПб. : Лань, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-0828-3.- Текст: непосредственный.

8. 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, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. —// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685>— URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. –Текст: непосредственный.

#### 4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

#### 4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» [www.book.ru](http://www.book.ru)
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

#### 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Лекционные занятия

Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью

Лабораторные занятия

**Компьютерный класс с комплексом программных**

Самостоятельная работа средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ; лаборатории, имеющие стенд «Таблица Менделеева», вытяжной шкаф, электроплитка, спиртовки, фотоэлектроколориметр - КФК-3, электронные весы, штативы для титрования, доска настенная, химическая посуда, рабочее место преподавателя. Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 6.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Предмет и задачи курса Химия. Значение химии в технологии производства продуктов животноводства
2. Основные понятия химии: атом, относительная атомная масса, молекула, относительная молекулярная масса, элемент, эквивалент, моль, молярная масса, молярный объём.
3. Законы стехиометрии.
4. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары.
5. Современная квантово - механическая теория (модель) строения атома.
6. Квантовые числа.
7. Основные закономерности распределения  $e$  в многоэлектронных атомах (Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимальной энергии, 2 правила Клечковского).
8. Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие химии (Фундаментальная и современная формулировка).
9. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева.
10. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений.
11. Причины образования химической связи. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Механизмы её образования Полярная и неполярная ковалентная связь. Механизмы её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. (рассмотреть на примерах).
12. Ионная химическая связь и механизм её образования.
13. Металлическая связь и её значение.
14. Водородная связь и её биологическое значение
15. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
16. Основания (гидроксиды), их классификация, способы получения и химические свойства.
17. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
18. Соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
19. Экспериментальные доказательства сложности строения атома. Связь между свойством элемента и его местом в периодической системе.
20. Использование тепловых эффектов химических реакций в технологии.
21. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
22. Первое начало (закон) термодинамики.
23. Термохимия. Закон Гесса. Теплоты образования и сгорания химических соединений.
24. Второе начало термодинамики.

25. Третье начало (закон) термодинамики.
26. Методы управления технологическими процессами, основанные на изменении скорости реакции.
27. Методы повышения эффективности технологических процессов за счет катализаторов.
28. Методы управления технологическими процессами, основанные на смещении равновесия.
29. Кинетика химических процессов. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость реакции.
30. Теория активации и теория активированного комплекса.
31. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
32. Катализ. Положительный и отрицательный, гомогенный и гетерогенный катализ.
33. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимой химической реакции. Константа равновесия.
34. Дисперсные системы и их классификация.
35. Растворы, общая характеристика растворов. Физическая и химическая теория растворов.
36. Свойства растворов неэлектролитов 1-ый и 2-ой з-н Рауля, з-н Вант Гоффа.
37. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
38. Отклонение от законов Рауля и Вант Гоффа для растворов электролитов  
Изотонический коэффициент  $i$ .
39. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса . Сильные и слабые электролиты.
40. Диссоциация кислот, оснований, солей.
41. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
42. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
43. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН .
44. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза.
45. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Буферная емкость.
46. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.  
Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления.
47. Классификация О/В реакций (примеры).  
Методы составления уравнений О/В реакций.  
Значение окислительно-восстановительных реакций в промышленности и сельском хозяйстве.
48. Электрохимические процессы. Гальванический элемент - химический источник тока. Ряд напряжения (активности) металлов.
49. Коррозия металлов и методы защиты от неё.
50. Координационная теория А.Вернера.
51. Комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура.  
Константа нестойкости и константа устойчивости комплексных соединений.  
Значение комплексных соединений в технике и сельском хозяйстве.
52. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии в народном хозяйстве.
53. Классификация методов анализа в аналитической химии. Качественный и количественный анализ.
54. Химическое равновесие в химическом анализе. Какой процесс называется равновесным? Константа равновесия.
55. Скорость реакции и факторы её определяющие. Влияние концентрации, температуры и катализаторов на скорость реакций, используемых в аналитической химии.
56. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
57. Произведение растворимости. Произведение активности ионов.

58. Понятие о солевом эффекте. Условия образования и растворения осадков. Понятие о фракционном (дробном) осаждении ионов.
59. Что является обязательным условием течения обменных реакций до конца в качественном анализе.
60. Понятие метода и методики. Методы качественного анализа.
61. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним. Способы и условия выполнения аналитических реакций.
62. Специфичность и селективность реакций.
63. Дробный и систематический анализ.
64. Периодическая система Д.И. Менделеева как основа аналитической классификации ионов. Групповые реагенты.
65. Общая характеристика катионов 1 аналитической группы их биологическое значение. Реакции катионов  $\text{Na}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{Mg}^{+2}$ .
66. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.
67. Общая характеристика катионов 2 аналитической группы их биологическое значение. Реакции катионов  $\text{Ba}^{+2}$ ;  $\text{Ca}^{+2}$ ;  $\text{Sr}^{+2}$ .
68. Анализ смеси катионов 2 и 1 аналитических групп.
69. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы и их биологическое значение. Реакции катиона  $\text{Al}^{+3}$ ;  $\text{Fe}^{+3}$ ;  $\text{Fe}^{+2}$ ;  $\text{Mn}^{+2}$ ;  $\text{Zn}^{+2}$ ;  $\text{Co}^{+2}$ .
70. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.
71. Анализ неизвестного сухого вещества.
72. Основные факторы выбора метода и методики: содержание компонента, (чувствительность, избирательность, специфичность), точность, экспрессность и стоимость.
73. Аналитический сигнал и его измерение. Погрешности химического анализа.
74. Современная классификация методов количественного анализа. Задачи количественного анализа.
75. Общая характеристика физико-химических методов анализа.

## СПРАВКА

Нормативно-правовая основа формирования структуры рабочей программы

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (вступил в силу 1 сентября 2022 года)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (пример – бакалавриат):
  - 3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.
  - 4.2.2. ...Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик...
  - 4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.
  - 4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).
  - 4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные

оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).