

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)



«Утверждаю»  
Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
Е.В. Кузнецова  
«29» июня 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Б1.Б.04.01 Неорганическая химия**

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения».

Рабочая программа дисциплины разработана рабочей группой в составе: к.б.н., доцент Кузнецова Е.В. к.т.н., доцент Пономарев Е.Е., старший преподаватель Муллагулова Г.М.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы доктор биологических наук, доцент профессор



В.Н. Козлов

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»  
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП, доцент, к.б.н.



Л.Ф. Пономарева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	5
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины .....	6
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	9
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	122
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	122
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.3</b>
10. Образовательные технологии:.....	133
11. Оценочные средства (ОС): .....	144
11.1. Оценочные средства текущего контроля .....	144
11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	166
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.	211
13. Лист регистрации изменений .....	232

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области неорганической химии.

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении обучающимися представлений о сущности химических явлений; прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей химии, химических свойств элементов и их соединений; приобретении способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся качества и безопасности продукции; формировании научного мировоззрения, играющего важную роль в развитии образного мышления и в творческом росте будущих бакалавров; формировании знаний основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений, глубокое понимание и применение которых позволят как совершенствовать существующие, так и создавать новые технологические процессы для обеспечения сохранения качества и безопасности сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и пищевых продуктов на предприятиях питания.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Неорганическая химия» реализуется в общепрофессиональном модуле базовой части Блока 1 основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Для освоения дисциплины «Неорганическая химия» обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии в объеме школьной программы.

Уметь:

- использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Владеть:

- навыками составления уравнений химических реакций и решения задач на простейшие стехиометрические расчеты.

Дисциплина «Неорганическая химия» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: является базой для последующего освоения программного материала дисциплин: «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», «Пищевая химия».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	<b>Знает:</b> основы и структуру самостоятельной работы; основные химические понятия и законы; современные представления о строении атома и природе химической связи; общие физико-химические свойства металлов и неметаллов и их соединений; общие свойства растворов электролитов и неэлектролитов; основные закономерности

	<p>протекания химических реакций; основы электрохимии</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно организовывать работу в химической лаборатории; готовить необходимые для выполнения химических операций посуду, оборудование и реактивы; составлять уравнения химических реакций и проводить по ним расчеты; проводить математическую обработку полученных результатов; рассчитывать термодинамические функции: энтальпию, энтропию, энергию Гиббса; оценивать термодинамическую возможность протекания самопроизвольного процесса; заниматься самообразованием; понимать основы и структуру самостоятельной работы; абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, воспринимать информацию; использовать при планировании, организации и подготовке химического эксперимента публикаций в научных журналах и справочной информации</p> <p><b>Владеет:</b> навыками самостоятельного составления химических реакций; расчета энергетического эффекта химической реакции; определения направления смещения химического равновесия при воздействии на систему различных факторов; выполнения основных химических лабораторных операций; грамотного составления отчетов о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ; работы с учебной, научной и справочной литературой по химии</p>
--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		I
<b>Аудиторные занятия (контактная работа)</b>	10	10
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	125	125
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	<b>9</b>	<b>9</b>
Общая трудоемкость	часы	144
	зачетные единицы	4

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся).

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и лабораторных работ. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На лабораторных работах более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание занятия
<b>Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов</b>		
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома (ОК-5)	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
2.	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения (ОК-5)	Химическая связь. Виды. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли (средние, кислые, основные). Комплексные соединения. Строение, номенклатура, свойства, особенности.
3.	Тема 3. Основы химической термодинамики (ОК-5)	Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Третий закон термодинамики.
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие (ОК-5)	Химическая кинетика. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Катализ гомогенный и гетерогенный.
<b>Раздел 2. Растворы</b>		
5.	Тема 5. Свойства растворов (ОК-5)	Растворы. Общая характеристика. Растворы неэлектролитов, свойства. Законы Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, рН сильных и слабых

		электролитов. Гидролиз солей, степень гидролиза.
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии (ОК-5)	Степень окисления атома в соединениях. Понятие процесса окисления и восстановления. Важнейшие неорганические окислители и восстановители. Электрохимический ряд напряжений металлов. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Расчет ЭДС гальванического элемента. Определение возможности протекания окислительно-восстановительной реакций.
<b>Раздел 3. Металлы и их соединения</b>		
7.	Тема 7. Щелочные металлы (ОК-5)	Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений
8.	Тема 8. Щелочноземельные металлы (ОК-5)	Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды
9.	Тема 9. Подгруппа алюминия (ОК-5)	Основные свойства алюминия и его соединений
10.	Тема 10. Переходные металлы (ОК-5)	Основные свойства элементов подгрупп хрома, марганца, железа, меди, цинка и их соединений
<b>Раздел 4. Неметаллы и их соединения</b>		
11.	Тема 11. Подгруппа углерода (ОК-5)	Основные свойства элементов подгруппы углерода (углерод, кремний) и их соединений
12.	Тема 12. Подгруппа азота (ОК-5)	Основные свойства элементов подгруппы азота (азот, фосфор) и их соединений
13.	Тема 13. Подгруппа кислорода (ОК-5)	Основные свойства элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений
14.	Тема 14. Подгруппа галогенов (ОК-5)	Основные свойства элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Органическая химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Физическая и коллоидная химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Биохимия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Пищевая химия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов	Тема 1. Современные представления о строении атома	1				9	10
2.		Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения				2	12	14
3.		Тема 3. Основы химической термодинамики					10	10
4.		Тема 4. Химическая кинетика и равновесие					10	10
5.		Тема 5. Свойства растворов	1			2	7	10
6.	Раздел 2. Растворы	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии					10	10
7.	Раздел 3. Металлы и их соединения	Тема 7. Щелочные металлы	1			2	7	10
8.		Тема 8. Щелочноземельные металлы					10	10
9.		Тема 9. Подгруппа алюминия					10	10
10.		Тема 10. Переходные металлы					10	10



11.	Раздел 4. Неметаллы и их соединения	Тема 11. Подгруппа углерода	1				9	10
12.		Тема 12. Подгруппа азота					10	10
13.		Тема 13. Подгруппа кислорода					12	12
14.		Тема 14. Подгруппа галогенов					8	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>				<b>6</b>	<b>134</b>
								<b>144</b>

**Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения**

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома	Интерактивная лекция с применением видеоматериалов
2.	Тема 5. Свойства растворов	Лекция-беседа; Лабораторные опыты, направленные на решение ситуативных и/или производственных задач
3.	Тема 7. Щелочные металлы	Лекция-беседа; Лабораторные опыты, направленные на решение ситуативных и/или производственных задач
4.	Тема 11. Подгруппа углерода	Лекция-беседа; Лабораторные опыты, направленные на решение ситуативных и/или производственных задач

**6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Тема 2	Основные классы неорганических соединений. Комплексные соединения.	2	Контрольные вопросы и задания	ОК-5
3.	Раздел 2. Тема 5	Исследование процессов в растворах электролитов. Гидролиз солей	2	Контрольные вопросы и задания	ОК-5

5.	Раздел 3. Тема 7	Химические свойства щелочных металлов и их соединений	2	Контрольные вопросы и задания	ОК-5
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Тема 1. Современные представления о строении атома	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	9
2.	Тема 2. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	12
3.	Тема 3. Основы химической термодинамики	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
4.	Тема 4. Химическая кинетика и равновесие	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
5.	Тема 5. Свойства растворов	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	7
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
7.	Тема 7. Щелочные металлы	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	7
8.	Тема 8. Щелочноземельные металлы	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
9.	Тема 9. Подгруппа алюминия	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
10.	Тема 10.	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10

	Переходные металлы	занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	вопросы и задания	
11.	Тема 11. Подгруппа углерода	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	9
12.	Тема 12. Подгруппа азота	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	10
13.	Тема 13. Подгруппа кислорода	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	12
14.	Тема 14. Подгруппа галогенов	Подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Контрольные вопросы и задания	8
<b>ИТОГО:</b>				<b>134</b>

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Неорганическая химия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и лабораторных занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронных библиотечных системах «Рукопт» и «Знаниум», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

-запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

-постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

-узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию лабораторного типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять задания параллельно с изучением данной темы.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

### **а) основная литература:**

1. Неорганическая химия / Василевская Е.И., Сечко О.И., Шевцова Т.Л. - Мн.: РИПО, 2015 <http://znanium.com/bookread2.php?book=947377>

2. Мартынова Т.В. Неорганическая химия: учебник / Т.В.Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С.Агеева. – М.: ИНФРА- М, 2018. – 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

### **б) дополнительная литература:**

1. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>

2. Неорганическая химия: Часть I. Поверхностные явления на границе оксид/электролит в кислых средах: Учебное пособие / Атанасян Т.К., Горичев И.Г., Якушева Е.А. - М.:МПГУ, 2013. <http://znanium.com/bookread2.php?book=754627>

3. Кочкаров Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций: учебное пособие/Ж.А. Кочкаров. – Ростов н/Д.:Феникс,2017. – 412с. – (Высшее образование).

### **в) программное и коммуникативное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2013

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)**

1. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Договор № РТ-023/18 от 30.03.2018г.
2. ЭБС «Znaniium.com». Договор №0373100036518000004 от 26.07.2018г.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор №516-10/18

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

##### **Лаборатория микробиологии, физиологии, санитарии и гигиены питания**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран переносной; Лабораторные столы; Шкафы для хранения лабораторной посуды; Стол-мойка с сушилкой; Стол-мойка; Лабораторное оборудование и приборы: рН метр, кондуктометр лабораторный АНИОН, микроскопы, гигрометр психрометрический, весы ВЛКТ, набор ареометров, колбонагреватели, центрифуга, встряхиватель для пробирок и колб, магнитные мешалки, титровальная установка, шкаф вытяжной, рефрактометры, гомогенизатор, люминоскоп, наборы микропрепаратов, термометры, эксикатор, спиртовки, штативы, фильтры, чашки Петри, стекла предметные, стекла часовые, фарфоровые ступки с пестиком, пипетки, бюретки, пробирки, тигли огнеупорные, колбы, цилиндры, комплект гирь

**Лаборатория химических и экологических дисциплин** Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Лабораторное оборудование и приборы: шкаф вытяжной, шкаф вытяжной ШВ-102, весы АLC-210, весы ЕК-200, аквадисцилятор, водяная баня, эксикатор, штатив лабораторный, РН-метр, сушильный шкаф СНОЛ-67, фотоэлектроколориметр КФК-2, спектрофотометр СФ-46, титровальная установка УТ-1, барометр анероид, устройство для сушки посуды ПЭ-0165; сушилка настольная, Холодильник Свияга; Тумбы подкатные, Шкафы для хранения лабораторной посуды; Лабораторные столы; Сейф канцелярский; 2 рабочих места ПЭВМ; Принтер

#### **10. Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме семинара-исследования в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

1.Стандартные методы обучения:

лекции, лабораторные занятия.

2.Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

– интерактивные лекции;

– обсуждение подготовленных студентами рефератов;

– групповые дискуссии;

– обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп.

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения.

Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на занятиях организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.) и т.п.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

При проведении учебных занятий необходимо обеспечивать развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий: проведения интерактивных лекций с применением видеоматериалов и лекций-бесед, групповых дискуссий, лабораторных опытов, направленных на решение ситуативных и/или производственных задач.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

### **11.1. Оценочные средства текущего контроля**

В качестве оценочных средств для текущего контроля используются контрольные вопросы и задания.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Из каких элементарных частиц состоит атомное ядро? Приведите характеристику состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл.
2. Напишите электронную формулу и распределите электроны по квантовым

ячейкам для элемента с порядковым номером 47.

3. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют хлор, кремний, азот и сера? Почему? Составьте формулы водородных и кислородных соединений, отвечающих этим степеням окисления

4. По каким правилам заполняются атомные орбитали? Какие орбитали заполняются раньше: 4s или 3d; 5s или 4d? Почему? Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 52.

5. Как влияет повышение степени окисления элемента на химические свойства образуемых им оксидов и гидроксидов? Исходя из этого, объясните, какими свойствами (кислотными или основными) обладают оксиды марганца?

6. Охарактеризуйте основные типы химической связи (ионная, ковалентная, водородная, металлическая) и приведите по три примера веществ с соответствующим типом связи.

7. Каковы основные способы получения и химические свойства амфотерных гидроксидов? Приведите примеры.

8. Каковы основные способы получения кислых и основных солей? Приведите примеры.

9. Какие факторы влияют на скорость химических реакций? Что такое закон действия масс?

10. Рассчитайте скорость реакции:  $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$ , если через 25 с после начала реакции молярная концентрация озона была 0,8 моль/л, а через 55 с (от начала реакции) стала равна 0,02 моль/л.

11. Что такое состояние химического равновесия и константа равновесия?

12. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Как определить направление сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций?

13. Константа равновесия реакции  $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$  при 500 К равна  $K_p = 6,09 \times 10^{-3}$ . Какое общее давление необходимо приложить к смеси, состоящей из 1 моль СО и 3 моль  $\text{H}_2$ , чтобы 20%  $\text{CO}_2$  превратилось в  $\text{CH}_3\text{OH}$ ? Газы считать идеальными.

14. Каковы способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации?

15. Каковы условия необратимости ионных реакций?

16. Раствор 10 г белка в 1 л воды имеет осмотическое давление  $10,1 \cdot 10^{-3}$  атм при 25°C. Определите молярную массу белка.

17. Рассчитайте рН 1 М водного раствора HI и рН 0,0001 М водного раствора NaOH.

18. Что такое гидролиз солей? Как записываются молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза? Приведите примеры.

19. Приведите примеры основных типов реакций окисления – восстановления и объясните принцип их уравнивания методами электронного и электронно-ионного баланса.

20. Как взаимодействуют металлы разной активности с водными растворами солей и кислот?

21. Как взаимодействуют металлы разной активности с концентрированной серной кислотой?

22. Объясните причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.

23. Как взаимодействуют металлы разной активности с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации?

24. Как взаимодействуют металлы с растворами щелочей?

25. Что такое гальванический элемент. Какие процессы протекают на электродах?

26. Что такое ядерные реакции? Чем они отличаются от химических реакций?

27. Объясните механизм образования связи на основе представлений о строении атомов.
28. В чем суть метода валентных связей?
29. Ионные, молекулярные, атомные кристаллы. Полиморфные модификации. Изоморфизм.
30. Дефекты кристаллической решетки. Функции состояния системы. Экстенсивные и интенсивные параметры
31. Параметры состояния.
32. Работа и теплота.
33. Энергия Гельмгольца
34. Материальный баланс. Средняя и истинная скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции.
35. Свободные радикалы и цепные реакции.
36. Сопряженные, параллельные реакции.
37. Биокатализ.
38. Гидратация ионов.
39. Физические и химические процессы при растворении.
40. Диссоциация кислот, оснований, солей в водных растворах. Ионные уравнения реакций.
41. Буферные растворы.
42. Окислительно-восстановительные реакции соединений марганца, хрома.
43. Окислительно-восстановительные реакции с пероксидом водорода, с азотной кислотой.
44. Понятие об электролизе.
45. Закон Фарадея.
46. Распространенность металлов в природе.
47. Классификация металлов.
48. Физические, механические и технологические свойства металлов.
49. Кристаллическое строение металлов.

### Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Вычислить  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции  $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) = 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$ , если стандартные энтальпии образования ацетилена, кислорода, оксида углерода (IV) и воды (г) при 298 К равны соответственно: 227,4; 0; -393,51 и -238,94 кДж/моль, а стандартные энтропии равны 200,82; 205,03; 213,65 и 188,72 Дж/(моль\*К).
2. Рассчитайте растворимость йодата лантана  $La(IO_3)_3$ , если  $K_s^{\circ} = 6,2 \cdot 10^{-12}$ ?
3. Рассчитайте растворимость фторида свинца  $PbF_2$  в 0,3 М растворе  $Pb(NO_3)_2$ , если  $K_s^{\circ} = 2,7 \cdot 10^{-8}$ ?
4. Напишите реакции и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса:  $Ag + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow$
5. В каком направлении протекает реакция:  $Sn^{2+} + 2Fe^{3+} = Sn^{4+} + 2Fe^{2+}$   
 $E^{\circ}(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = +0,15 \text{ В}, E^{\circ}(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0,77 \text{ В}$
6. Рассчитать ЭДС элемента, который составлен из цинкового электрода, опущенного в раствор хлорида цинка с концентрацией 0,002 моль/л, и медного электрода, опущенного в раствор сульфата меди с концентрацией 0,001 моль/л. Температура 32°C.
7. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакцию, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:  $Al | Al_2(SO_4)_3 \text{ (раствор)} || NiSO_4 \text{ (раствор)} | Ni$

### 11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации



В качестве оценочных средств для промежуточной аттестации используются экзаменационные билеты.

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знает:</b> основы и структуру самостоятельной работы; основные химические понятия и законы; современные представления о строении атома и природе химической связи; общие физико-химические свойства металлов и неметаллов и их соединений; общие свойства растворов электролитов и неэлектролитов; основные закономерности протекания химических реакций; основы электрохимии</p>	<p>Этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции Раздел 1.</p>
		<p><b>Умеет:</b> самостоятельно организовывать работу в химической лаборатории; готовить необходимые для выполнения химических операций посуду, оборудование и реактивы; составлять уравнения химических реакций и проводить по ним расчеты; проводить математическую обработку полученных результатов; рассчитывать термодинамические функции: энтальпию, энтропию, энергию Гиббса; оценивать термодинамическую возможность протекания самопроизвольного процесса; заниматься самообразованием; понимать основы и структуру самостоятельной работы; абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, воспринимать информацию; использовать при планировании, организации и подготовке химического эксперимента публикаций в научных журналах и справочной информации</p>	<p>Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций Раздел 2,3.</p>
		<p><b>Владеет:</b> навыками самостоятельного составления химических реакций; расчета энергетического эффекта химической реакции; определения направления смещения химического равновесия при воздействии на систему различных факторов; выполнения основных химических лабораторных операций; грамотного составления отчетов о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ; работы с учебной,</p>	<p>Этап формирования системы навыков, составляющих профессионально-прикладной базис компетенции Раздел 4.</p>

		научной и справочной литературой по химии	
--	--	---	--

### БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете с оценкой).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:  
 контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;  
 один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;  
 одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.  
 одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее: по дисциплине, завершающейся экзаменом (зачетом с оценкой) - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом (зачетом с оценкой).

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене (зачете с оценкой) в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен (зачет с оценкой).

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно- экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно- экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

#### **Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Текущий	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	ОК-5
2.	Промежуточный (экзамен)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4	ОК-5

#### **Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь.
2. Порядок заполнения подуровней. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
3. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
4. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
5. Основное и возбужденное состояние атомов. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
6. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
7. Природа химической связи. Виды химической связи.
8. Ковалентная химическая связь. Ее свойства: насыщенность, направленность, полярность. Приведите примеры. Ионная связь.
9. Металлическая связь.
10. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи.

11. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.
12. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
15. Понятие об энтропии.
16. Энергия Гиббса. Самопроизвольные и вынужденные процессы.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
19. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнения Аррениуса и Вант - Гоффа. Энергия активации.
20. Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
21. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
22. Способы выражения концентрации растворов.
23. Растворы неэлектролитов. Упругость пара чистого растворителя и раствора. Температура замерзания и кипения растворов. Законы Рауля и Вант - Гоффа. Определение молекулярной массы вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.
24. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
25. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
26. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации. Условия необратимости ионных реакций.
27. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет величины рН для растворов сильных и слабых кислот и оснований.
28. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза. Основные случаи гидролиза солей. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза.
29. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
30. Основные неорганические окислители и восстановители.
31. Электрохимическая ячейка, ее работа в режиме гальванического элемента и электролитической ячейки. Процессы на электродах. Понятие об электродном потенциале.
32. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
33. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
34. Электролиз расплавов электролитов.
35. Электролиз водных растворов электролитов.
36. Основные способы получения металлов.
37. Связь физических свойств металлов с их кристаллической структурой.
38. Взаимодействие металлов с водой.
39. Взаимодействие металлов с кислотами - неокислителями.
40. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
41. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
42. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
43. Химические свойства металлов.
44. Щелочные и щелочноземельные металлы.
45. Подгруппа алюминия.

46. Переходные металлы.
47. Общая характеристика неметаллов. Водород.
48. Общая характеристика подгруппы галогенов.
49. Общая характеристика подгруппы кислорода.
50. Общая характеристика подгруппы азота.
51. Общая характеристика подгруппы углерода.
52. Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций взаимодействия гидроксида аммония и хлорида железа (III).
53. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Методы ее устранения.
54. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.
55. Определите pH 0,01 М соляной кислоты (степень диссоциации считать равной 1).
56. Смешали 200 см<sup>3</sup> 50 % серной кислоты с плотностью 1,4 г/см<sup>3</sup> и 300 см<sup>3</sup> 96 % серной кислоты с плотностью 1,84 г/см<sup>3</sup>. Найдите процентную концентрацию серной кислоты после смешения.
57. Вычислить  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции  $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$ , если стандартные энтальпии образования оксида углерода (II), воды (ж), водорода и оксида углерода (IV) при 298 К равны соответственно: -110,5; -285,84; 0 и -393,51 кДж/моль, а стандартные энтропии равны 197,91; 70,08; 130,59 и 213,65 Дж/(моль\*К).
58. Рассчитайте растворимость гидроксида алюминия  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , если  $K_s^{\circ} = 2 \cdot 10^{-32}$ ?
59. Рассчитайте растворимость фторида бария  $\text{BaF}_2$  в 0,2 М растворе  $\text{BaCl}_2$ , если  $K_s^{\circ} = 1,1 \cdot 10^{-6}$ ?
60. Напишите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
61. В каком направлении протекает реакция:  $\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}$   
 $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$ ,  $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ В}$
62. Рассчитать ЭДС элемента, который составлен из цинкового электрода, опущенного в раствор хлорида цинка с концентрацией 0,002 моль/л, и медного электрода, опущенного в раствор сульфата меди с концентрацией 0,001 моль/л. Температура 32°C.
63. Какие вещества, и в каком количестве выделяются на угольных электродах при электролизе раствора нитрата калия в течение 20 минут при силе тока 1А? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.

## 12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при

составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			