

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет

Кафедра технологии продуктов питания

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического  
факультета

Н. А. Логунова

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки - 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Статус дисциплины – вариативная

Учебный план 2017 года

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

		Очная								Заочная												
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час..	КП (КР), (+,-)	Семестровый контроль	Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час..	КП (КР), (+,-)	Контрольная работа	Семестровый контроль
1	1	180/5	90	36	18	36	-	54	-	ЭКЗ (36)	1	1	180/5	26	14	4	8	-	145	-	+	ЭКЗ (9)
<b>Всего</b>		<b>180/5</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>ЭКЗ (36)</b>	<b>Всего</b>	<b>180/5</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>145</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>ЭКЗ (9)</b>	
Из них в интерактивной форме		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Из них в интерактивной форме		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессиональных стандартов и рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал *Н.И. Андрейкина*, к.х.н., доцент кафедры ТПП

Рассмотрено на заседании кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от 17.04 2017 г. Зав. кафедрой *О. Е. Битютская*

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от 17.04 2017 г. Зав. кафедрой *О. Е. Битютская*

Согласовано: Начальник УМУ *Е. Ю. Девятова*

© Керченский государственный морской технологический университет

### 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения студентами дисциплины «Неорганическая химия» является формирование знаний теоретических основ неорганической химии, а также изучение общих закономерностей протекания химических процессов для приобретения комплекса знаний в области современных технологий.

Задачи дисциплины состоят в освоении студентами некоторых ключевых теоретических и прикладных вопросов химии, таких как:

- химическое строение веществ,
- общие закономерности протекания химических процессов,
- химия растворов,
- свойства неорганических соединений,
- методы постановки и обработки данных эксперимента в химии
- умение решать практические задачи и проводить научные исследования в рамках указанной специальности.

### 2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) бакалавриата

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в состав вариативной части математического и естественнонаучного цикла ООП.

При обучении дисциплине «Неорганическая химия» используются знания и навыки, полученные при освоении математических и естественнонаучных дисциплин, таких как математика, физика, химия, информационные технологии в объеме средней школы.

Знания, полученные при освоении дисциплины, используются для последующего изучения таких дисциплин, как органическая химия, физическая и коллоидная химия, биологическая химия и в профессиональной деятельности.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Неорганическая химия» у студентов должны сформироваться следующие общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции, (или их элементы), предусмотренные ФГОС ВО:

#### Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

#### Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе
ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-5	способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-6	способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции
ПК-7	способность обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции
ПК-9	готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции
ПК-11	способность организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения
ПК-31	способность разрабатывать порядок выполнения работ, планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), рассчитывать нормативы материальных затрат (технические нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*ЗНАТЬ:*

- фундаментальные разделы неорганической химии;
- химические элементы и их соединения;
- методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

*УМЕТЬ:*

- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
- определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций;
- определять pH среды при гидролизе солей.

*ВЛАДЕТЬ:*

- навыками, необходимыми для проведения лабораторных работ;
- методами определения концентраций растворов;
- методами синтеза неорганических соединений;
- навыками работы с приборами.

#### 4 Структура учебной дисциплины

Наименования темы	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма						
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий						
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (семинары)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (семинары)	СР	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии	48	1,33	30	12	6	12	18			11	6	1	4	37	
Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Растворы	48	1,33	30	12	6	12	18			8	4	2	2	40	
Тема 3. Комплексные соли. Электрохимические процессы. Химия элементов	48	1,33	30	12	6	12	18			7	4	1	2	41	
Форма контроля экзамен	36	1						36						27	9
Всего часов по дисциплине	180	5	90	36	18	36	54	36	26	14	4	8	145	9	

#### 5 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<i>Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии</i>			
1	Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов.	2	1
2	Классы неорганических соединений. Оксиды. Кислоты. Физические и химические свойства. Получение. Основания. Соли. Физические и химические свойства. Получение. Связь между классами неорганических соединений.	3	2
3	Строение атома, ядра, электронных оболочек. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Клечковского. Электронные формулы. Ядерные реакции. Периодический закон и теория строения атомов.	2	1
4	Химическая связь. Ковалентная связь и ее характеристики. Донорно-акцепторная связь. Ионная связь. Полярные и неполярные молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Типы кристаллических решеток.	3	1

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
5	Классификация химических реакций. Энергетика химических процессов. Закон Гесса. Тепловой эффект и направление химического процесса.	2	1
<i>Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Растворы</i>			
1	Понятие о скорости. Факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Принцип Ле-Шателье.	2	1
2	Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергия активации. Промоторы. Биологические катализаторы. Состав растворов. Способы количественного выражения состава растворов. Физические свойства разбавленных растворов. Закон Рауля.	2	0,5
3	Гидратная теория растворов. Растворимость и влияние на нее различных факторов. Тепловой эффект растворения.	2	0,5
4	Электролитическая диссоциация. Равновесие в растворах электролитов. Степень диссоциации.	2	0,5
5	Ионная произведение воды. pH	2	0,5
6	Гидролиз солей. Сильные и слабые электролиты. Активность. Буферные растворы.	2	1
<i>Тема 3. Комплексные соли. Электрохимические процессы. Химия элементов</i>			
1	Окислительно-восстановительные реакции. Теория. Восстановители и окислители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания реакций.	2	1
2	Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Сущность электролиза. Двойной электрический слой. Электролиз водных растворов электролитов. Гальванический элемент. Топливный элемент. Аккумуляторы. Электролиз расплавов солей. Влияние на электролиз различных факторов. Количественная оценка электролиза. Законы Фарадея.	2	1
3	Комплексные соли. Классификация комплексных солей. Номенклатура комплексных солей. Изомерия комплексных солей. Равновесия с участием комплексных ионов в растворе.	2	0,5
4	Металлы. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Получение. Сплавы. Коррозия металлов.	2	0,5
5	Неметаллы. Общая характеристика элементов главных подгрупп. Строение и физические свойства простых веществ. Аллотропия. Водород. Вода. Гидриды. Общая характеристика галогенов. Хлор. Хлороводород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Фтор. Бром. Йод, его соединения. Кислород и его соединения. Химические и физические свойства. Сера и ее свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Серная кислота. Азот и его свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор и его свойства. Оксиды и кислоты фосфора.	4	1

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
	Минеральные удобрения. Углерод и его свойства. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Кремний и его свойства. Оксид кремния и кремниевые кислоты. Получение стекла.		
	Всего	36	14

#### 6 Темы лабораторных занятий

№ работы	Наименование темы(содержание) работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<i>Тема 1. Введение. Основы строения вещества</i>			
1	Определение эквивалентности металла	3	0,5
2	Обменные реакции	3	0,5
<i>Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Растворы</i>			
1	Кинетика химических реакций.	6	2
<i>Тема 3. Электрохимические процессы. Химия элементов.</i>			
1	Гидролиз солей.	2	0,5
2	Окислительно-восстановительные реакции.	2	0,5
3	Комплексные соли.	2	-
	Всего	18	4

#### 7 Темы практических занятий

№ работы	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<i>Тема 1 Введение. Основы строения вещества</i>			
1	Решение задач. Эквивалент. Моль. Закон Авогадро	4	1
2	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	4	1

№ работы	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
3	Электронная структура атомов. Строение ядра	2	1
4	Химическая связь. Ковалентная и ионная связь	2	1
Тема 2 Общие закономерности химических процессов. Растворы			
1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	4	0,5
2	Способы выражения содержания растворенного вещества.	4	0,5
3	Растворимость	2	0,5
4	Гидролиз	2	0,5

Тема 3 Электрохимические процесс			
1	Окислительно – восстановительные реакции	4	0,5
2	Электролиз	2	0,5
3	Ионное произведение воды. Водородный показатель	2	0,5
4	Жесткость воды	2	0,5
5	Коррозия металлов	2	0,5
	Всего	36	8

### 8 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

### 9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Тема 1 Введение. Основы строения вещества	18	37	[1], [3], [5], [6]	Закон сохранения массы веществ. Связь между классами неорганических соединений. Принцип Паули. Правило Клечковского. Электронные формулы. Ядерные реакции. Периодический закон и теория строения атомов. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.

Тема 2 Общие закономерности химических процессов. Растворы	18	40	[1], [2], [4], [7]	Физические свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Тепловой эффект растворения. Равновесие в растворах электролитов. Активность. Буферные растворы. Производство растворимости.
Тема 3 Электрохимические процессы. Химия элементов.	18	41	[1], [4], [8], [9], [10], [11]	Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания реакций. Стандартные электродные потенциалы. Двойной электрический слой. Электролиз водных растворов электролитов. Топливный элемент. Аккумуляторы. Влияние на электролиз различных факторов. Изомерия комплексных солей. Равновесия с участием комплексных ионов в растворе. Металлы. Общая характеристика металлов и неметаллов. Физические и химические свойства. Получение. Сплавы. Коррозия металлов.
Форма контроля экзамен	-	27	[1-12]	Выполнение контрольной работы Решение задач
Всего	54	145		

## 10 Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются студентом заочной формы обучения в виде контрольных работ. Требования к оформлению контрольных работ изложены в положении о порядке оформления студенческих работ. Критерии оценивания индивидуального задания формулируются в фондах оценочных средств. Наличие контрольной работы в рабочей программе отмечается в соответствующем столбце «+».

## 11 Методы обучения

Дисциплина читается на протяжении первого семестра и включает такие учебные занятия: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала.

Структура и содержание лекционного материала дисциплины отвечают типовым учебным программам бакалавра, учебным тематическим модулям и сложились в результате многолетнего опыта подготовки студентов.

Лабораторные работы являются способом закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и во время самостоятельного изучения материала, а также основным способом получения навыков работы в химических лабораториях. Эти виды занятий проводятся в специализированных лабораториях.

Студент по методическим указаниям к работам, конспекту лекций и рекомендованной литературе на протяжении семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям, а на лабораторных занятиях выполняет индивидуальные задания под руководством преподавателя. Материал лабораторных работ студент оформляет в виде отчета и защищает, как правило, перед выполнением следующей лабораторной работы. Защита предусматривает демонстрацию работы и ответы на вопросы



преподавателя по теме, цели и содержанию работы. Во время защиты лабораторной работы студент должен уметь анализировать и делать выводы по полученным результатам.

С целью закрепления практических навыков и решения задач во время самостоятельного изучения дисциплины, студенты должны усвоить часть материала дисциплины, указанного в рабочей программе.

В процессе изучения дисциплины «Неорганическая химия» широко используются интерактивные формы проведения занятий, направленные на формирование навыков социального поведения и освоение технологии совместной работы, а также способствующие повышению качества подготовки студентов путем развития их творческих способностей. Основными интерактивными формами проведения практических занятий являются: разбор конкретных производственных ситуаций (кейс-метод), дебаты, коллективное решение творческих задач и т.д.

## 12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2011. – 495 с.
2. Васильева, З.Г. и др. Лабораторные работы по общей и неорганической химии / З.Г. Васильева и др. – Л.: Химия, 2012. – 271 с.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – Л.: Химия, 2011. – 596 с.
4. Курс общей химии, под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2010. – 374 с.
5. Лабораторные работы по химии, под ред. проф. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2010. – 301 с.
6. Некрасов, Б.В. Основы общей химии / Б.В. Некрасов. – М.: Химия, 2011. – 390 с.
7. Павлов, Н.Н. Неорганическая химия. / Н.Н. Павлов. – М.: Высшая школа, 2012. – 412 с.
8. Романцева, Л.М. и др. Сборник задач и упражнений по общей химии / Л.М. Романцева – М.: Высшая школа, 2011. – 285 с.
9. Степин, Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия / Б.Д. Степин, А.А. Цветков. – М.: Высшая школа, 2011. – 310 с.

Дополнительная:

10. Городничева, И.Н. Контрольные и проверочные работы по химии / И.Н. Городничева. – М.: Аквариум, 2012. – 190 с.
11. Лидин, Р.А. и др. Неорганическая химия в вопросах / Р.А.Лидин. и др. – М.: Химия, 2013. – 216 с.
12. Лучинский, Г.П. Курс химии / Г.П. Лучинский. – М.: Высшая школа, 2011. – 359 с.

## 13 Информационные ресурсы

1. Библиотека КГМТУ, корпус. 2, ул. Орджоникидзе.
2. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/> (поисковая система). (Дата обращения 29.03.17)
3. Режим доступа: <http://www.google.ru/> (поисковая система). (Дата обращения 10.04.17)
4. Режим доступа: [http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/in\\_.html](http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/in_.html) (Неорганическая химия). (Дата обращения 13.04.17)
6. Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo> (Неорганическая химия. Лекции для студентов 1 курса). (Дата обращения 10.04.17)

7. Режим доступа: <http://www.school.edu.ru> (Неорганическая химия. Каталог. «Основная и полная средняя школа». Естествознание. Химия. Неорганическая химия. Материалы кафедры химии МГУ по курсу неорганической химии, состоящие из лекций преподавателей по разным направлениям). (Дата обращения 10.04.17)
8. Режим доступа: <http://en.edu.ru/resource.php?sectionId=20&rtypeld=7&publicationId=735> (Конспект курса лекций Общая и неорганическая химия для студентов). (Дата обращения 10.04.17)
9. Режим доступа: <http://www.asu.ru/~sokol/server/resours/article/neorg.html> (Учебное пособие "Введение в неорганическую химию" основано на курсе лекций по общей и неорганической химии). (Дата обращения 10.04.17)
10. Режим доступа: <http://www.spcra.ru/learning/zao/n3.html> (Неорганическая химия). (Дата обращения 19.04.17)
11. Режим доступа: <http://yafanat.ru/category/47227/> (Книги. Неорганическая химия. Конспект лекций). (Дата обращения 09.04.17)
12. Режим доступа: <http://www.bookland.ru/book2423929.htm> (Книга: Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов). (Дата обращения 29.03.17)
13. Режим доступа: [http://bby.ru/prg\\_52391/](http://bby.ru/prg_52391/) (Органическая химия шпаргалка, журнал неорганической химии). (Дата обращения 29.03.17)
14. Режим доступа: <http://shnic.narod.ru/> (Опыты по неорганической химии). (Дата обращения 29.03.17)

#### **14 Материально-техническое обеспечение и информационные технологии**

Специализированные аудитории. Аудиторные занятия и консультации проводятся в специализированных лабораториях, а также в компьютерном классе кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», в соответствии с графиком занятий и консультаций преподавателей.

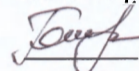
Учебно-лабораторное оборудование. Вытяжные и сушильные шкафы, лабораторные столы, штативы для реактивов, пробирок, бюреток, электронные весы, колориметры, термометры, термостаты, бюретки, химические реактивы и др.

Информационные технологии и программное обеспечение не применяются.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТПП

 О.Е. Битютская

17.04. 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для направления подготовки

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Керчь, 2017 г.**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1 Модели контролируемых компетенций:**

**1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 семестр):**

Код	Содержание компетенции
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

Код	Содержание компетенции
ПК-1	способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе
ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-5	способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции
ПК-6	способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции
ПК-7	способность обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции
ПК-9	готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции
ПК-11	способность организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения
ПК-31	способность разрабатывать порядок выполнения работ, планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), рассчитывать нормативы материальных затрат (технические нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов)

2 В результате изучения дисциплины **Неорганическая химия** студент должен:

2.1 Знать:

- фундаментальные разделы неорганической химии;
  - химические элементы и их соединения;
- методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

2.2 Уметь:

- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
- определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций;
- определять рН среды при гидролизе солей.

2.3 Владеть:

- навыками, необходимыми для проведения лабораторных работ;
- методами определения концентраций растворов;
- методами синтеза неорганических соединений.

**3 Программа оценивания контролируемых компетенций**

№ темы	Наименование контролируемой темы	Вид занятий	Коды контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
<i>1-й семестр</i>				
1.	<b>Введение. Основы строения вещества</b>	Лекции	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- конспект лекций (в письменной форме), - ответы на экзамене на билеты (в письменной форме),
		Лабораторные работы	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	-выполнение лабораторной работы; - собеседование <sup>5</sup> (устные и письменные ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам); - письменный отчет о проделанной работе (выполнение расчетов по самостоятельно полученным данным с помощью компьютерной техники)
		Практич. занятия	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- решение задач по плану самостоятельной работы, - письменно выполняются индивидуальные задания и устно защищаются
2.	<b>Общие закономерности химических процессов. Растворы.</b>	Лекции	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- конспект лекций (в письменной форме), - ответы на экзамене на билеты,

№ темы	Наименование контролируемой темы	Вид занятий	Коды контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
		Лабораторные работы	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- <i>собеседование</i> (устные и письменные ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам); - <i>письменный отчет о проделанной работе</i> (выполнение расчетов по самостоятельно полученным данным с помощью компьютерной техники)
		Практич. занятия	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
3.	Электрохимические процессы. Химия элементов.	Лекции	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- <i>конспект лекций</i> (в письменной форме), - <i>ответы на экзамене на билеты</i> (в письменной форме),
		Лабораторные работы	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- <i>собеседование</i> (устные и письменные ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам); - <i>письменный отчет о проделанной работе</i> (выполнение расчетов по самостоятельно полученным данным с помощью компьютерной техники)
		Практич. занятия	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31	- <i>решение задач</i> по плану самостоятельной работы, - <i>письменно выполняются</i> индивидуальные задания и устно защищаются
Контрольная работа по темам, изучаемым в семестре				<i>Комплект контрольных работ по вариантам</i> (письменное решение задач контрольной работы.)
Экзамен в 1-й семестре				<i>Вопросы для подготовки к экзамену</i>

- 1 наличие у студентов конспекта лекций является одним из условий их допуска к экзамену, если у них были пропуски лекций. Студент восстанавливает конспект самостоятельно и предъявляет преподавателю как вид отработки;
- 2 комплект экзаменационных билетов прилагается;
- 3 практические, лабораторные занятия по всем разделам выполняются по «Методическим указаниям», представленным в УМК дисциплины;
- 4 контрольные вопросы ко всем практическим, лабораторным занятиям приведены в «Методических указаниях» по выполнению практических занятий;

**Пример тестовых заданий.**

**Тест 1.**

В атоме кремния число электронов на внешнем уровне равно

- 1) 6      3) 2
- 2) 4      4) 5

**Тест 2.**

Заряд ядра атома хлора равен

- 1) +3    3) +17
- 2) +18   4) +7

**Тест 3.**

В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств?

- 1) O → S → Se
- 2) Si → P → S
- 3) S → P → Si
- 4) O → N → C

**Тест 4.**

В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения металлических свойств?

- 1) Li → Be → B
- 2) Li → Na → K
- 3) Mg → Al → Si
- 4) Ca → Mg → Be

**Тест 5.**

Изотопы имеют разное число

- 1) нейтронов
- 2) протонов
- 3) электронов
- 4) электронных уровней

**Тест 6.**

Число нейтронов в изотопе хлора с массой 35 равно

- 1) 17      3) 35
- 2) 18      4) 20

**Тест 7.**

В ряду оксидов  $MgO \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow SiO_2$  свойства изменяются от

- 1) основных к кислотным
- 2) кислотных к основным
- 3) кислотных к амфотерным
- 4) основных к амфотерным

**Тест 8.**

В ряду гидроксидов  $H_2SiO_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow H_2SO_4$

- 1) кислоты становятся слабее
- 2) кислоты становятся сильнее
- 3) усиливаются амфотерные свойства
- 4) кислотные и основные свойства не изменяются

**Тест 9.**

Электронная формула внешнего электронного уровня  $2s^2 2p^3$  соответствует атому

- 1) углерода
- 2) лития
- 3) кислорода
- 4) азота

**Тест 10.**

Электронная формула внешнего энергетического уровня серы

- 1)  $3s^2 3p^4$
- 2)  $2s^2 2p^4$
- 3)  $2s^2 2p^6$
- 4)  $3s^2 3p^6$

**Тест 11.**

С увеличением зарядов ядер атомов  $Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$  металлические свойства

- 1) ослабевают
- 2) не изменяются
- 3) изменяются периодически
- 4) усиливаются

**Тест 12.**

В главных подгруппах периодической системы химических элементов с увеличением зарядов атомных ядер не изменяется

- 1) число энергетических уровней
- 2) число электронов на внешнем уровне
- 3) радиус атома
- 4) общее число электронов

**Тест 13.**

Число нейтронов в атоме элемента, имеющего следующее распределение электронов по электронным слоям 2,8,3

- 1) 13
- 2) 14
- 3) 15
- 4) 27

**Тест 14.**

В ряду химических элементов  $Se \rightarrow S \rightarrow O$

- 1) заряд ядер атомов увеличивается
- 2) уменьшается число электронных уровней
- 3) радиус атома уменьшается
- 4) способность отдавать электроны увеличивается
- 5) электроотрицательность уменьшается



**Тест 15.**

В ряду химических элементов  $B \rightarrow Be \rightarrow Li$

- 1) металлические свойства увеличиваются
- 2) электроотрицательность увеличивается
- 3) радиус атома увеличивается
- 4) число электронных уровней уменьшается
- 5) высшая валентность атомов увеличивается

**Тест 16.**

В порядке усиления кислотных свойств оксидов и гидроксидов расположены химические элементы следующих рядов:

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $Li \rightarrow Na \rightarrow K$ | 4) $Si \rightarrow Al \rightarrow Mg$ |
| 2) $Si \rightarrow P \rightarrow S$  | 5) $F \rightarrow Cl \rightarrow Br$  |
| 3) $As \rightarrow P \rightarrow N$  |                                       |

**Тест 17.**

В ряду химических элементов  $N \rightarrow C \rightarrow B$

- 1) электроотрицательность атомов уменьшается
- 2) радиус атома уменьшается
- 3) число электронов на внешнем уровне увеличивается
- 4) заряд атомных ядер уменьшается
- 5) металлические свойства ослабевают

**Тест 18.**

В соединении калия с хлором химическая связь

- 1) ковалентная полярная
- 2) ковалентная неполярная
- 3) ионная
- 4) металлическая

**Тест 19.**

Тип связи в молекуле азотной кислоты

- 1) ковалентная полярная
- 2) ионная
- 3) металлическая
- 4) ковалентная неполярная

**Тест 20.**

Ковалентная неполярная связь в веществе

- 1) аммиак
- 2) сероводород
- 3) хлор
- 4) железо

**Тест 21.**

Молекулярная кристаллическая решетка у

- 1) оксида серы (VI)
- 2) магния
- 3) кислорода

4) хлорида натрия

**Тест 22.**

Формула вещества с ионной связью

- 1)  $K_2S$
- 2)  $NH_3$
- 3)  $O_2$
- 4)  $CaO$

**Тест 23.**

Валентности азота в соединениях  $NH_3$  и  $NO_2$  соответственно равны

- 1) III, IV
- 2) III, V
- 3) IV, III
- 4) III, VI

**Тест 24.**

Формулы основного оксида, кислоты, нерастворимого основания, соли

- 1)  $CaO$ ,  $H_2SO_4$ ,  $KOH$ ,  $BaCl_2$
- 2)  $CO_2$ ,  $HCl$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $NaCl$
- 3)  $Na_2O$ ,  $HNO_3$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $CuSO_4$
- 4)  $K_2O$ ,  $KCl$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $CO$

**Тест 25.**

Формулы кислотного оксида, основания, соли соответственно

- 1)  $N_2O_5$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $MgCl_2$
- 2)  $Cu(NO_3)_2$ ,  $KOH$ ,  $CaO$
- 3)  $CO_2$ ,  $NaOH$ ,  $BaO$
- 4)  $CuO$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $NaCl$

**Тест 26.**

Формулы нерастворимого основания, соли, кислоты соответственно

- 1)  $Al(OH)_3$ ,  $HNO_3$ ,  $CaO$
- 2)  $Zn(OH)_2$ ,  $BaCl_2$ ,  $H_3PO_4$
- 3)  $NaOH$ ,  $KBr$ ,  $HCl$
- 4)  $Fe(OH)_2$ ,  $SO_3$ ,  $H_2SO_4$

**Тест 27.**

Выберите формулу соединения хлора, в котором он проявляет степень окисления +1

- 1)  $HCl$
- 2)  $Cl_2O_7$
- 3)  $HClO$
- 4)  $HCO_4$

**Тест 28.**

Выберите формулу соединения фосфора, в котором он проявляет степень окисления -3

- 1)  $PH_3$
- 2)  $PCl_3$
- 3)  $P_2O_5$
- 4)  $P_2O_3$

**Тест 29.**

Какой из перечисленных элементов может проявлять в соединениях как положительную, так и отрицательную степень окисления?

- 1) неон
- 2) фтор
- 3) бром
- 4) натрий

**Тест 30.**

Как связаны степень окисления и валентность атома?

- 1) степень окисления всегда меньше валентности
- 2) степень окисления всегда равна валентности
- 3) степень окисления может быть не равна валентности
- 4) это одно и то же

**Тест 31.**

Выберите формулу соединения кислорода, в котором он проявляет степень окисления +2

- 1)  $\text{OF}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$
- 3)  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}_2$

**Тест 32.**

Высшую степень окисления хлор и азот проявляют соответственно в соединениях

- 1)  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NO}_2$
- 3)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{M}_2\text{O}_5$
- 5)  $\text{HCl}$ ,  $\text{KNO}_3$

**Тест 33.**

Низшую степень окисления азот проявляет в веществах

- 1)  $\text{N}_2\text{O}$
- 2)  $\text{NH}_3$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 5)  $\text{NO}_2$

**Тест 34.**

В процессе химических реакций атомы химических элементов

- 1) разрушаются
- 2) остаются неизменными
- 3) некоторые разрушаются
- 4) образуются новые атомы

**Тест 35.**

Признаком химической реакции между известняком и соляной кислотой является

- 1) выпадение осадка
- 2) изменение цвета
- 3) выделение газа
- 4) изменение запаха

**Тест 36.**

К окислительно-восстановительной относится реакция

- 1)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- 3)  $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{CaO}$
- 4)  $\text{HNO}_3 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**Тест 37.**

Окислительно-восстановительной является реакция между

- 1) серной кислотой и хлоридом бария
- 2) гидроксидом кальция и ортофосфорной кислотой
- 3) хлоридом магния и гидроксидом натрия
- 4) калием и водой

**Тест 38.**

Какое из уравнений соответствует реакции замещения?

- 1)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 4)  $\text{Fe} + 2\text{HBr} = \text{FeBr}_2 + \text{H}_2$

**Тест 39.**

Взаимодействие кальция с водой относится к реакциям

- 1) соединения
- 2) замещения
- 3) обмена
- 4) разложения

**Тест 40.**

Выберите уравнения реакций, в которых фосфор проявляет свойства восстановителя

- 1)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
- 2)  $2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{Al} = 2\text{AlPO}_4 + 3\text{H}_2$
- 5)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{CaO} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

**Тест 41.**

Выберите уравнения реакций, в которых азот проявляет свойства окислителя

- 1)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
- 3)  $\text{N}_2 + 3\text{Mg} = \text{Mg}_3\text{N}_2$
- 4)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- 5)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$

**Тест 42.**

К электролитам относится

- 1) вода
- 2) хлорид натрия (кристаллический)
- 3) соляная кислота

4) углекислый газ

**Тест 43.**

К неэлектролитам относится

- 1) серная кислота
- 2) оксид калия
- 3) гидроксид натрия
- 4) сульфат калия

**Тест 44.**

Слабым электролитом является

- 1) угольная кислота
- 2) азотная кислота
- 3) нитрат натрия
- 4) гидроксид бария

**Тест 45.**

Формула сильного электролита

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{CaCO}_3$ | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{HNO}_3$  | 4) $\text{CO}_2$            |

**Тест 46.**

Формула слабого электролита

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{BaSO}_4$

**Тест 47.**

Реакция ионного обмена идет до конца между веществами

- 1) сульфатом калия и соляной кислотой
- 2) гидроксидом натрия и хлоридом магния
- 3) нитратом калия и сульфатом натрия
- 4) гидроксидом натрия и хлоридом калия

**Тест 48.**

Сокращенное ионное уравнение  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  соответствует взаимодействию

- 1) аммиака с водой
- 2) азотной кислоты и гидроксида натрия
- 3) аммиака с азотной кислотой
- 4) хлорида аммония с гидроксидом кальция

**Тест 49.**

Сокращенное ионное уравнение  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  соответствует взаимодействию

- 1) карбоната калия и серной кислоты
- 2) карбоната кальция и соляной кислоты
- 3) карбоната натрия и сероводородной кислоты
- 4) гидроксида натрия и хлорида меди(II)

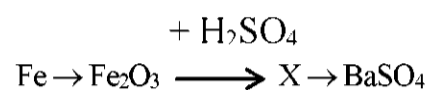
**Тест 50.**

Необратимо протекает реакция ионного обмена между

- 1) хлоридом натрия и гидроксидом калия
- 2) нитратом калия и сульфатом натрия
- 3) гидроксидом натрия и хлоридом алюминия
- 4) оксидом серы (VI) и угольной кислоты

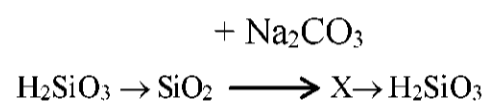
**Тест 51.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



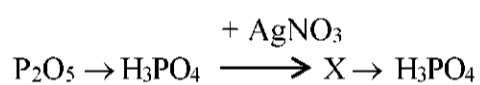
**Тест 52.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



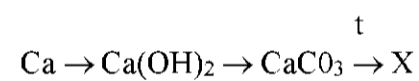
**Тест 53.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых! можно осуществить следующие превращения:



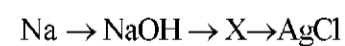
**Тест 54.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



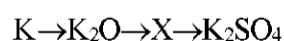
**Тест 55.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



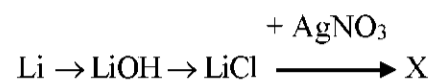
**Тест 56.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Тест 57.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Тест 58.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Тест 59.**

Выберите формулу вещества, в растворе которого лакмус станет синего цвета

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 1) $\text{CuCl}_2$          | 3) $\text{HCl}$  |
| 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{NaCl}$ |

**Тест 60.**

Выберите формулу вещества, в растворе которого лакмус станет красного цвета

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1) $\text{HNO}_3$ | 3) $\text{Ca(OH)}_2$ |
| 2) $\text{KBr}$   | 4) $\text{BaCl}_2$   |

**Тест 61.**

Для обнаружения в растворе карбонатионов можно использовать вещество

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) $\text{BaCl}_2$ | 3) $\text{AgNO}_3$ |
| 2) $\text{NaOH}$   | 4) $\text{HCl}$    |

**Тест 62.**

Растворы хлорида аммония и хлорида цинка можно распознать с помощью реактива

- 1) гидроксида калия
- 2) нитрата серебра
- 3) хлорида бария
- 4) соляной кислоты

**Тест 63.**

Массовая доля серы в сульфате магния

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 30% | 3) 27% |
| 2) 28% | 4) 22% |

**Тест 64.**

Массовая доля кислорода в гидроксиде алюминия равна

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 59% | 3) 60% |
| 2) 62% | 4) 70% |

**Тест 65.**

Массовая доля водорода в ортофосфорной кислоте

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 35% | 3) 40% |
| 2) 3%  | 4) 30% |

**Тест 66.**

Массовая доля водорода в карбонате аммония равна

- 1) 10%                      3) 4%  
2) 8%                        4) 9%

**Тест 67.**

В растворах, каких веществ лакмус приобретет красный цвет?

- 1) NaOH  
2) NaCl  
3) HNO<sub>3</sub>  
4) BaCl<sub>2</sub>  
5) CuCl<sub>2</sub>

**Тест 68.**

В растворах каких веществ фенолфталеин станет малиновым?

- 1) Ca(OH)<sub>2</sub>  
2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
3) CuSO<sub>4</sub>  
4) HCl  
5) KCl

**4 Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию**

Экзамен (1 семестр)

1. Место химии в системе естественных наук. Роль химии как производственной силы общества. Современные масштабы и темпы развития химической промышленности.
2. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция, моль. Порядковый номер элемента как фундаментальная его характеристика.
3. Закон сохранения материи и энергии М.В.Ломоносова.
4. Основные стехиометрические законы химии.
5. Ядерная модель строения атома. s-, p-, (1-орбитали, их конфигурация и энергетические характеристики. Квантовые числа. Последовательность заполнения электронами энергетических уровней. Принцип неопределенности Гейзенберга.
6. Принцип Паули.
7. Правило Хунда.
8. Правило Клечковского.
9. Радиоактивность. Строение ядра атома.
10. Типы химической связи.
11. Ковалентная связь.
12. Электроотрицательность. Полярность молекул. Дипольный момент молекулы.
13. Ионная связь: механизм образования, границы существования ионной связи, некоторые физические свойства ионных соединений.
14. Водородная связь и металлическая связь: основные характеристики и механизм образования.
15. Энергетика и направления протекания химических процессов.
16. Химическая кинетика и катализ.
17. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.
18. Константа скорости химической реакции. Энергия активации, уравнение Аррениуса.
19. Химическое равновесие.
20. Диаграмма состояния воды.
21. Общая характеристика растворов. Твердые и жидкие растворы.
22. Водные и неводные растворители.
23. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля и Генри.



24. Осмотическое давление.
25. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты.
26. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса.
27. Степень диссоциации. Закон разведения Оствальда.
28. Активность ионов, ионная сила растворов. Ионное произведение воды.
29. Водородный показатель (рН).
30. Буферные растворы.
31. Гидролиз водных растворов солей.
32. Константа и степень гидролиза.
33. Произведение растворимости.
34. Комплексные соединения, важнейшие комплексообразователи и лиганды.
35. Константа нестойкости комплексного иона.
36. Основы электрохимии. Равновесие на границе металл–растворов.
37. Электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов.
38. Гальванические элементы.
39. Электролиз расплавов и водных растворов солей.
40. Галогены.
41. Халькогены.
42. Азот.
43. Фосфор.
44. Углерод. Кремний.
45. Общий обзор металлов.
46. Коррозия металлов. Способы получения металлов.
47. Металлы и сплавы в технике.
48. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Натрий и калий. Гидроксиды натрия и калия. Кальций, соединения кальция.
49. Жесткость воды.
50. Топливо.

## **5 Методы контроля и оценивания знаний студентов**

Контроль знаний в течение семестра осуществляется по результатам выполнения, самостоятельных работ на практических, лабораторных занятиях, контрольной работы. По результатам студент получает допуск к экзамену (1-й семестр).

**Текущий контроль** осуществляется:

- на практических, лабораторных занятиях путем оценки самостоятельно принятых студентом решений, полученных результатов расчета;
- в виде контрольных работ по основным разделам курса.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины и её отдельных модулей разработаны и используются следующие средства:

- перечень тестовых заданий по отдельным темам и разделам дисциплины;
- методические указания к практическим, лабораторным занятиям.

**5.1 Промежуточная аттестация** осуществляется путем сдачи экзамена по материалу, пройденному в течение семестра.

Ответы студентов на экзамене оцениваются по четырехбалльной системе (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично).

**Экзаменационный билет** состоит из трех теоретических вопросов.

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы по теме экзаменационного билета.

Оценки, которые выставляются на экзамене, кроме знаний, умений и навыков студентов учитывают степень сформированности у последних профессионально направленных компетенций: ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-11; ПК-31.

Комплект экзаменационных билетов прилагается в УМК дисциплины.

**5.2 Защита на практических, лабораторных занятиях** осуществляется путем письменного или устного ответа на контрольные вопросы, которые даны к каждой работе. Работа считается защищенной, если цель работы достигнута, т.е. студент показывает удовлетворительное знание материала, связанного с практическими навыками расчетов, методикой выбора технологии и аппаратов для обработки, переработки материалов. Методические указания по выполнению практических и лабораторных занятий прилагается в УМК дисциплины.

**5.3 Оценивание остаточных знаний** по пройденному разделу проводится по пяти балльной системе (1, 2, 3, 4, 5). **Контрольная работа в виде разно уровневых заданий в форме открытого теста** по проверке остаточных знаний и выявлению степени сформированности компетенций состоит из 5 тестовых заданий и 1 задачи, на решение которых отводится 30 минут.

- **компетенции не сформированы** – 2 балла

- **низкий уровень сформированности компетенций:**

ответ на один вопрос максимум оценивается до 3 баллов, который выставляется при раскрытии поставленного задания (вопроса);

- **средний уровень сформированности компетенций:**

ответы на два вопроса, максимум оценивается до 4 баллов;

- **высокий уровень сформированности компетенций:**

ответы на все вопросы в полном объеме, максимум оценивается до 5 баллов.

Комплект вариантов контрольных работ в виде разно уровневых заданий в форме открытого теста по проверке остаточных знаний и выявлению степени сформированности компетенций прилагается в УМК дисциплины.

**5.4 Оценивание самостоятельной работы** студентов проводится с учетом посещаемости, своевременного выполнения этапов самостоятельной работы.

Виды самостоятельной работы:

- выполнение самостоятельных заданий на практических, лабораторных занятиях;
- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного типа и уровня сложности; подготовка к проблемным лекциям, дискуссионным вопросам, коллоквиумам, и т.п.;
- изучение отдельных тем (вопросов) учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами, составление конспектов;
- составление хронологических таблиц, логических и структурных схем и т.п.;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, библиографических списков, резюме, глоссариев и т.д.);
- решение задач; выполнение самостоятельных и контрольных работ, выполнение домашних заданий, подготовка ответов на вопросы для самоконтроля, составление отчетов к лабораторным работам, самостоятельная работа с приборами, сдачи терминов и понятий и др.;
- выполнение исследовательской работы;
- индивидуальные консультации;
- индивидуальные собеседования;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах;
- подготовка к участию в работе факультативов, спецсеминаров.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Технологический факультет  
Кафедра технологии продуктов питания**

Андрейкина Н.И.

## **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для студентов направления подготовки  
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

## 1 Общие сведения о дисциплине

### 1.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения студентами дисциплины «Неорганическая химия» является формирование знаний теоретических основ неорганической химии, а также изучение общих закономерностей протекания химических процессов для приобретения комплекса знаний в области современных технологий.

Задачи дисциплины состоят в освоении студентами некоторых ключевых теоретических и прикладных вопросов химии, таких как:

- химическое строение веществ,
- общие закономерности протекания химических процессов,
- химия растворов,
- свойства неорганических соединений,
- методы постановки и обработки данных эксперимента в химии
- умение решать практические задачи и проводить научные исследования в рамках указанной специальности.

### 1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

#### Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

#### Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе
ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-5	способность организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции

ПК-6	способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции
ПК-7	способность обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции
ПК-9	готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции
ПК-11	способность организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения
ПК-31	способность разрабатывать порядок выполнения работ, планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования, участвовать в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), рассчитывать нормативы материальных затрат (технические нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*ЗНАТЬ:*

- фундаментальные разделы неорганической химии;
- химические элементы и их соединения;
- методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

*УМЕТЬ:*

- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
- определять изменения концентраций растворов при протекании химических реакций;
- определять рН среды при гидролизе солей.

*ВЛАДЕТЬ:*

- навыками, необходимыми для проведения лабораторных работ;
- методами определения концентраций растворов;
- методами синтеза неорганических соединений.
- навыками работы с приборами

**1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работ**

Наименования тем	Общее коллчество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии	48	1,3	30	12	6	12	18		11	6	1	4	37	
Тема 2. Общие закономерности химических процессов. Растворы	48	1,3	30	12	6	12	18		8	4	2	2	40	
Тема 3. Комплексные соли. Электрохимические процессы. Химия элементов	48	1,3	30	12	6	12	18		7	4	1	2	41	
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>		<b>26</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>118</b>	
<b>Форма контроля экзамен</b>	<b>36</b>	<b>1</b>						<b>36</b>					<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>145</b>	<b>9</b>

## **2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе**

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

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

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому (лабораторному) занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.



- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность студентов к сдаче экзаменов.

Основная задача организации самостоятельной работы студентов заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", компьютерной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

На интенсивность самостоятельной работы оказывает влияние содержание образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС по каждой специальности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- проработку лекционного материала;
- изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к практическим занятиям, лабораторным работам, коллоквиумам;
- подготовку докладов, статей, рефератов;
- выполнение учебных заданий кафедр (расчетные и расчетно-графические работы, презентаций);
- выполнение курсовых работ и проектов;
- рецензирование/оппонирование тезисов/статей;

– и др.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.
2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

### 3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена .

### 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2011. – 495 с.
2. Васильева, З.Г. Лабораторные работы по общей и неорганической химии / З.Г. Васильева и др. – Л.: Химия, 2012. – 271 с.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка – Л.: Химия, 2011. – 596 с.
4. Курс общей химии, под ред. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2010. – 374 с.
5. Лабораторные работы по химии, под ред. проф. Н.В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2010. – 301 с.
6. Некрасов, Б.В. Основы общей химии / Б.В. Некрасов. – М.: Химия, 2011. – 390 с.
7. Павлов, Н.Н. Неорганическая химия / Н.Н. Павлов. – М.: Высшая школа, 2012. – 412 с.
8. Степин, Б.Д. Неорганическая химия / Б.Д. Степин, А.А. Цветков. – М.: Высшая школа, 2011. – 310 с.

© Нина Ивановна Андрейкина

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для студентов специальности 19.03.03 «Продукты питания животного  
происхождения»  
очной и заочной форм обучения

Тираж \_\_\_\_\_ экз. Подписано к печати \_\_\_\_\_.

Заказ № \_\_\_\_\_. Объем 0,36 п.л.

Изд-во «Керченский государственный морской технологический университет»  
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82.