

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (ф.и.о.)

"30" 05. 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Неорганическая химия

Направление подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)
Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины Неорганическая химия является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательской.

Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства

технологической

Расчет нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

Контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации

организационно-управленческий

Контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Технологии продуктов питания из растительного сырья.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства координационных соединений; химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений

	Умеет: использовать знания об основных законах химии при решении профессиональных задач; определять тип химической связи в веществах и прогнозировать их свойства; определять возможность и направление протекания процессов по термодинамическим характеристикам; рассчитывать содержание веществ в растворах и смесях; составлять уравнения реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья; прогнозировать свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.
	Владеет: способностью осуществлять контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к *обязательной части* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	108	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	103,7	48,7	55
Лекции	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	2,4	1,5	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2	
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	42,5	25,5	17
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	8	4
Подготовка к лабораторным занятиям	19	11	8
Подготовка к решению кейс-задачи	6	3	3
Подготовка к решению задачи (задания)	5,5	3,5	2
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Квантовые числа, их разрешенные значения. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов, их использование при решении профессиональных задач. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.	11
2	Химическая связь	Химическая связь. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения. Ионная связь, свойства ионной связи. Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp, sp ² , sp ³ . Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная характеристика МВС и ММО. Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи. Прогнозирование свойств веществ – сырья, полуфабрикатов и продуктов по типу химической связи.	10,5
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Определение возможности и направления протекания процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья, по термодинамическим характеристикам.	10
4	Растворы.	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов. Расчет содержания веществ в растворах и смесях при производстве продуктов питания из растительного сырья	5,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон Оствальда. Равновесия в растворах. Водородный показатель. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила.	13,5

		Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное произведение воды, рН и рОН. Расчет рН растворов слабых и сильных кислот и оснований. Расчет рН как технологического параметра производства продуктов питания из растительного сырья. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет рН растворов солей. Совместный гидролиз. Смещение равновесия гидролиза.	
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья ионно-электронным методом. Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея.	13
7	Комплексные соединения	Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Способы классификации комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Применение комплексных соединений в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.	7
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2
2 семестр			
1	Химия s-элементов.	Водород, его соединения. Пероксид водорода. I-II группа ПС. Щелочные металлы и их соединения. Элементы подгрупп бериллия, их соединения. Прогнозирование свойств s-элементов и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.	19
2	Химия p-элементов.	III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. V группа ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. VII -VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов. прогнозировать свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья. Прогнозирование свойств p-элементов и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.	36
3	Химия d – элементов и f-элементов.	Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Прогнозирование	16

		свойств d-элементов и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.	
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Зачет</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр				
1	Периодическая система и строение атомов	4	4	3
2	Химическая связь	6	2	2,5
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	2	4
4	Растворы.	2	1	2,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	6	2	5,5
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	6	2	5
7	Комплексные соединения	2	2	3
	<i>Консультации текущие</i>		1,5	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
	<i>Экзамен</i>		0,2	
2 семестр				
1	Химия s-элементов.	4	10	5
2	Химия p-элементов.	10	18	8
3	Химия d –элементов и f-элементов.	4	8	4
	<i>Консультации текущие</i>		0,9	
	<i>Зачет</i>		0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Лекция 1. Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Квантовые числа, их разрешенные значения. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Лекция 2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.	4
2	Химическая связь	Лекция 3. Химическая связь. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения. Ионная связь, свойства ионной связи. Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Лекция 4. Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp, sp ² , sp ³ . Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная	6

		характеристика МВС и ММО. Лекция 5. Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи	
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Лекция 6. Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Лекция 7. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	4
4	Растворы	Лекция 8. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов.	2
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Лекция 9. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон Оствальда. Лекция 10. Равновесия в растворах. Водородный показатель. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное произведение воды, рН и рОН. Расчет рН растворов слабых и сильных кислот и оснований. Лекция 11. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет рН растворов солей. Совместный гидролиз. Смещение равновесия гидролиза.	6
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Лекция 12. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом. Лекция 13. Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии. Лекция 14. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея.	6
7	Комплексные соединения	Лекция 15. Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Способы классификации комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.	2
2 семестр			
8	Химия s-элементов.	Лекция 16. Водород, его соединения. Пероксид водорода. Лекция 17. I-II группа ПС. Щелочные металлы и их соединения. Элементы подгрупп бериллия, их соединения.	4
9	Химия p-элементов.	Лекция 18. III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. Лекция 19. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. Лекция 20. V группа ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения.	10

		Лекция 21. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. Лекция 22. VII -VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов.	
10	Химия d –элементов и f-элементов.	Лекция 23. Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Лекция 24. Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.	4

5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Основные классы неорганических веществ.	2
		Строение атома	2
2	Химическая связь	Химическая связь. Ионная связь. Ковалентная связь. Теория гибридизации.	2
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Кинетика и химическое равновесие Термохимические и термодинамические расчеты.	2
4	Растворы	Способы выражения состава раствора.	1
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости, водородный показатель	2
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Окислительно-восстановительные реакции	2
7	Комплексные соединения	Комплексные соединения	2
2 семестр			
1	Химия s-элементов.	Комплексные соединения	2
		Свойства и получение водорода. Пероксид водорода	2
		Свойства элементов I-II группы ПС	6
2	Химия p-элементов.	Свойства элементов III группы ПС	4
		Свойства элементов .IV группы ПС	4
		Свойства элементов V группы ПС	4
		Свойства элементов VI группы ПС	4
		Свойства элементов VII-VIII группы ПС	4
3	Химия d –элементов и f-элементов.	Свойства элементов побочных подгрупп I-V групп ПС.	4
		Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС.	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1 семестр			
1.	Периодическая система и строение атомов	Подготовка к лабораторным занятиям Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2 1
2.	Химическая связь	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1,5 1

		Подготовка к решению задачи	
3.	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 2 0,5 0,5
4.	Растворы	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 1 0,5
5.	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Подготовка к лабораторным занятиям Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	2 2 1 0,5
6.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 3 0,5 0,5
7.	Комплексные соединения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению задачи	0,5 2 0,5
1	Химия s-элементов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению кейс-задачи	1 2 2
2	Химия p-элементов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению задачи	2 4 2
3	Химия d –элементов и f-элементов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к решению кейс-задачи	1 2 1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебник для студ. вузов нехимических спец. / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. И доп. – М. : Юрайт, 2018. – 886 с.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н. Л. Глинка. – Л.: Химия, 2018. – 256 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Саргаев, П. М. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. М. Саргаев. – 2-е изд., испр. И доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169383>.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153910>.
3. Химия элементов. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / С. И. Нифталиев, Ю. С. Перегудов, С. Е. Плотникова, Е. М. Горбунова. – Воронеж : ВГУИТ,

2017. – 52 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106798>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Окислительно-восстановительные реакции [Текст] : задания для контроля знаний по дисциплине «Неорганическая химия» / Воронеж. Гос. Ун-т инж. Технол.; сост. Е.М. Горбунова, С. Е. Плотникова, С. И. Нифталиев. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 20 с.

2. Растворы электролитов: водородный показатель. Производство растворимости. Гидролиз солей [Текст] : задания для контроля знаний по дисциплине «Неорганическая химия» / Воронеж. Гос. Ун-т инж. Технол.; сост. С. Е. Плотникова, С. И. Нифталиев. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 28 с.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsuet.ru/>

2. Использование системы «Диагностическое тестирование»; «Интернет-тренажеры» в режимах: обучение, самоконтроль с ключом доступа к системе «Интернет-тренажеры» дисциплин ВО; контроль преподавателя по дидактическим единицам дисциплины на сайте Интернет-тестирование в сфере образования <http://www.i-exam.ru/>

3. Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>

4. Информационная справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия. <http://www.xumuk.ru/nekrasov>

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html

Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Windows 8.1	
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

Лекционные аудитории (№ 37, 020), оборудованные аудиовизуальной системой: мультимедийный проектор, экран, усилитель мощности звука, микрофон, устройство коммутации, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети Интернет.

Лаборатории неорганической химии (№ 016, 022, 025, 027, 029), с необходимым оборудованием: специализированные комплекты мебели для учебного процесса; химическая посуда; весы технические – WS-23; вольтметры цифровые – Щ68003; шкаф сушильный 2В-151; аквадистиллятор ДЭ-15; водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип ТД-5; высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2; прибор РН-метр Рнер-4; электролизер, гальванометр, выпрямитель переменного напряжения, электроды, спиртовки.

При чтении лекций используются следующие средства освоения дисциплины: таблицы и плакаты по темам; макеты кристаллических решеток; образцы металлов и неметаллов, минералов и руд, полимеров;

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ, оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	108	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	31,7	15,9	15,8
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия	14	6	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2	
Контрольная работа	1,6	0,8	0,8
Экзамен	0,3	0,2	0,1
Вид аттестации (зачет/экзамен)			
Самостоятельная работа:	137,6	85,3	52,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	89,6	62,3	27,3
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	14	6	8
Подготовка к решению кейс-задачи	6	3	3
Подготовка к решению задачи (задания)	8	4	4
Контрольная работа	20	10	10
Подготовка к экзамену, зачету	10,7	6,8	3,9

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-2} – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов и применяет основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства координационных соединений.
	Умеет: использовать знания об основных законах химии при решении профессиональных задач; определять тип химической связи в веществах и прогнозировать их свойства; определять возможность и направление протекания процессов по термодинамическим характеристикам
	Владеет: способностью к организации рационального ведения технологического процесса производства
ИД2 _{ОПК-2} – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов и применяет основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности	Знает: химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений,
	Умеет: рассчитывать содержание веществ в растворах и смесях; составлять уравнения реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья; прогнозировать свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.
	Владеет: способностью осуществлять контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1 семестр					
1.	Периодическая система и строение атомов	ОПК-2	Тест	1 - 8	Бланочное тестирование
2.	Химическая связь	ОПК-2	Тест	9 - 14	Бланочное тестирование
3.	Химическая термодинамика.	ОПК-2	Тест	15 - 18	Бланочное тестирование

	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.		<i>Задача</i>	31 - 34	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	59 - 60	Проверка преподавателем
4.	Растворы.	ОПК-2	<i>Тест</i>	19 - 20	Бланочное тестирование
			<i>Задача</i>	35 - 40	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	57 - 58	Проверка преподавателем
5.	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	ОПК-2	<i>Тест</i>	21 - 22	Бланочное тестирование
			<i>Задача</i>	41 - 46	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	57 - 58	Проверка преподавателем
66.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	ОПК-2	<i>Тест</i>	23 - 26	Бланочное тестирование
			<i>Задача</i>	50 - 54	Проверка преподавателем
7.	Комплексные соединения	ОПК-2	<i>Задача</i>	55 - 56	Проверка преподавателем
2 семестр					
1.	Химия s-элементов.	ОПК-2	<i>Тест</i>	27 - 29	Бланочное тестирование
			<i>Задача</i>	47, 50	Проверка преподавателем
2.	Химия p-элементов.	ОПК-2	<i>Тест</i>	23 - 26, 30	Бланочное тестирование
			<i>Задача</i>	48, 51-52, 56	Проверка преподавателем
3.	Химия d – элементов и f-элементов.	ОПК-2	<i>Задача</i>	49, 53-55	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Аттестация обучающегося по дисциплине в 1 семестре проводится в форме тестирования и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 14 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 3 контрольных заданий на проверку умений;
- 1 кейс-задание на проверку навыков.

Аттестация обучающегося по дисциплине во 2 семестре проводится в форме тестирования и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 2 контрольных задания на проверку умений.

3.2.1 Тестовые задания (защита лабораторных работ)

ОПК-2 - способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание
-----------	------------------

1	<p>Ёмкость энергетических подуровней в атоме</p> <p>1) Принципом Паули.</p> <p>2) Правилем Хунда.</p> <p>3) Правилем Клечковского.</p> <p>4) Принципом наименьшей энергии</p>
2	<p>Элементы относят к главным подгруппам, так как они</p> <p>1) Стоят в левой части группы.</p> <p>2) Включают элементы как малых, так и больших периодов.</p> <p>3) Стоят в правой части группы.</p> <p>4) Включают элементы только больших периодов.</p>
3	<p>Орбиталей на третьем энергетическом уровне</p> <p>1) Три.</p> <p>2) Четыре.</p> <p>3) Пять.</p> <p>4) Девять.</p>
4	<p>В таблице Д.И.Менделеева 4f-элементы находятся</p> <p>1) В пятом периоде.</p> <p>2) В шестом периоде.</p> <p>3) В седьмом периоде.</p> <p>4) В пятой группе.</p>
5	<p>Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра</p> <p>1) Основные свойства уменьшаются.</p> <p>2) Без закономерности.</p> <p>3) Основные свойства увеличиваются.</p> <p>4) Не меняются.</p>
6	<p>На высшую валентность элемента в таблице Менделеева указывает</p> <p>1) Номер периода.</p> <p>2) Номер группы.</p> <p>3) Число электронов на внешнем уровне.</p> <p>4) Порядковый номер элемента</p>
7	<p>Магнитное квантовое число имеет значения: +1, 0, -1</p> <p>1) На s-подуровне.</p> <p>2) На p-подуровне.</p> <p>3) На d-подуровне.</p> <p>4) На f-подуровне</p>
8	<p>Окислительную способность элемента определяет</p> <p>1) энергия ионизации</p> <p>2) энергия сродства к электрону</p> <p>3) электроотрицательность</p>
9	<p>В какой молекуле имеется две π-связи?</p> <p>1) C₂H₄; 2) C₂H₂; 3) O₂; 4) H₂O.</p>
10	<p>Выберите среди перечисленных свойств характерное для ионной связи:</p> <p>1) насыщенность; 2) ненасыщенность;</p> <p>3) направленность; 4) небольшая энергия связи.</p>
11	<p>Какой тип решетки характерен для металлов?</p> <p>1) атомная; 2) ионная;</p> <p>3) молекулярная; 4) атом-ионная.</p>
12	<p>В какой молекуле имеется ионный тип связи?</p> <p>1) HCl; 2) NH₃; 3) NaCl; 4) H₃BO₃.</p>
13	<p>Какова направленность ковалентных связей при sp²-гибридизации? Приведите пример соединения.</p> <p>1) к вершинам треугольника; 2) к вершинам пирамиды;</p> <p>3) к вершинам тетраэдра; 4) линейная.</p>
14	<p>Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа?</p> <p>1) нет гибридизации; 2) sp³; 3) sp²; 4) sp.</p>
15	<p>Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При охлаждении системы от 50°C до 30°C скорость реакции</p> <p>1) не изменилась</p> <p>2) уменьшилась в 9 раз</p> <p>3) уменьшилась в 6 раз</p> <p>4) уменьшилась в 3 раза</p>
16	<p>При повышении температуры от 30 °C до 70 °C скорость реакции возросла в 81 раз. Как</p>

	<p>изменится скорость при увеличении температуры от 70 °С до 80 °С?</p> <p>1) не изменится 2) уменьшилась в 9 раз 3) уменьшилась в 6 раз 4) увеличилась в 3 раза</p>								
17	<p>Какие реакции могут протекать самопроизвольно:</p> <p>1) $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ $\Delta G = 170,95$ кДж/моль 2) $\text{C}(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$ $\Delta G = -137$ кДж/моль 3) $\text{PbS}(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{PbCl}_2(\text{ж})$ $\Delta G = 30,9$ кДж/моль 4) $3\text{PbS}(\text{к}) + 8\text{HNO}_3(\text{ж}) = 3\text{PbSO}_4(\text{ж}) + 8\text{NO}(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ $\Delta G = -1454,3$ кДж/моль</p>								
18	<p>От каких факторов зависит константа скорости реакции?</p> <p>1) от концентрации 2) от наличия катализатора в системе 3) от давления в системе 4) от температуры</p>								
19	<p>Осмотическое давление раствора неэлектролита вычисляется по формуле:</p> <p>1) $p = p_0 X_1$ 2) $p_0 - p = p_0 X_2$ 3) $p = cRT$ 4) $p = p_0 V_0 T / (V T_0)$</p>								
20	<p>Соответствие между концентрацией и равенством, ее определяющим</p> <p>1) $\omega(X) = \frac{m(X)}{m_p}$ а) моляльная концентрация</p> <p>2) $T(X) = \frac{m(X)}{V_p}$ б) молярная концентрация</p> <p>3) $C(X) = [X] = \frac{v(X)}{V_p}$ в) титр (массовая концентрация)</p> <p>4) $b(X) = \frac{v(X)}{m(\text{растворителя})}$ г) массовая доля</p> <p>Ответ:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>г</td> <td>в</td> <td>б</td> <td>а</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	г	в	б	а
1	2	3	4						
г	в	б	а						
21	<p>Сокращенное ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$ соответствует взаимодействию в водном растворе веществ:</p> <p>1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH) 2) FeSO_4 и LiOH) 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2S) 4) FeCl_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$)</p>								
22	<p>Реакцией ионного обмена, идущей в водном растворе до конца, является взаимодействие</p> <p>1) сульфата аммония и хлорида бария) 2) серной кислоты и нитрата натрия) 3) сульфата натрия и соляной кислоты) 4) нитрата калия и сульфата натрия)</p>								
23	<p>Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении</p> <p>1) NH_4Cl 2) Cl_2 3) KClO 4) NaClO_2</p>								
24	<p>В каких случаях хлор окисляется?</p> <p>1) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ 2) $2\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}_2$</p>								

	3) $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}^-$ 4) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 5) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ClO}_3^-$
25	Какие свойства проявляет Na_2SO_3 при взаимодействии с водным раствором KMnO_4 ? 1) окислительные 2) восстановительные 3) окислительно-восстановительные 4) вещества не взаимодействуют
26	Какие свойства проявляет NaNO_2 при взаимодействии с концентрированной H_2SO_4 ? 1) окислительные 2) восстановительные 3) окислительно-восстановительные 4) вещества не взаимодействуют
27	Какие металлы I группы при взаимодействии с кислородом не склонны к образованию перекисных соединений (пероксидов, надпероксидов, озонидов)? 1) Li 2) Cu 3) Na 4) K 5) Rb 6) Cs
28	Какие из перечисленных ниже солей определяют временную жесткость воды? 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2) CaCl_2 3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 4) KCl 5) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 6) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
29	Какие из перечисленных ниже солей определяют постоянную жесткость воды? 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2) CaCl_2 3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 4) KCl 5) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 6) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
30	В соединениях PH_3 , P_2O_5 , H_3PO_3 фосфор имеет степени окисления, соответственно равные 1) +3; +5; -3 2) -3; +5; +3 3) -3; +3; +5 4) +3; -5; -3

3.3 Задачи (задания)

ОПК-2 - способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
31	<p>Реакция протекает по схеме:</p> $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}.$ <p>Равновесные концентрации веществ таковы: $c(\text{A}) = c(\text{B}) = 0,5$ моль/дм³, $c(\text{C}) = c(\text{D}) = 1$ моль/дм³. Вычислите константу равновесия.</p> <p>Решение</p> <p>Выражение для константы равновесия $K = \frac{[\text{C}][\text{D}]}{[\text{A}][\text{B}]} = 1 \cdot 1 / 0,5 \cdot 0,5 = 4$</p>
32	<p>Во сколько раз увеличится скорость реакции, если увеличить температуру от -10 до $+30$ °C? (При повышении температуры на 10 °C скорость этой реакции увеличивается в 3 раза).</p> <p>Решение</p> <p>По правилу Вант Гоффа $V_1/V_2 = \gamma^{\Delta t/10}$ $\Delta t = 30 - (-10) = 40$ (°C)</p> <p>$V_1/V_2 = 3^{40/10} = 3^4 = 81$ Скорость увеличится в 81 раз.</p>
33	<p>На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 16 раз, если температурный коэффициент реакции равен 2?</p> <p>Решение</p> <p>По правилу Вант Гоффа $V_1/V_2 = \gamma^{\Delta t/10}$ $V_1/V_2 = 2^{\Delta t/10} = 16$</p> <p>$\Delta t/10 = 4$, $\Delta t = 40$ (°C) Необходимо повысить температуру на 40 °C.</p>

34	<p>Равновесные концентрации в системе</p> $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ <p>равны: $c(\text{CO}) = c(\text{Cl}_2) = 0,3 \text{ моль/дм}^3$, $c(\text{COCl}_2) = 1,8 \text{ моль/дм}^3$. Вычислите константу равновесия.</p> <p>Решение</p> <p>Выражение для константы равновесия $K = [\text{COCl}_2]/[\text{CO}][\text{Cl}_2] = 1,8/0,3 \cdot 0,3 = 20$</p>
35	<p>Рассчитайте молярную концентрацию раствора фосфата калия, если в 200 г раствора содержится 30 г фосфата калия.</p> <p>Решение</p> <p>Молярная концентрация определяется по формуле $b = n/m(\text{H}_2\text{O})$ Количество вещества $n = m/M = 30\text{г}/212\text{моль/г} = 0,142 \text{ моль}$ $b = 0,142 \text{ моль}/0,2 \text{ кг} = 0,71 \text{ моль/кг}$</p>
36	<p>Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 2 % (плотность раствора 1,05 г/см³).</p> <p>Решение</p> <p>Пусть масса раствора серной кислоты равна 100 г. Тогда масса серной кислоты равна 2 г. $m = 100 \cdot 0,02 = 2 \text{ (г)}$ Количество вещества $n = m/M = 2\text{г}/98\text{г/моль} = 0,02 \text{ моль}$ Объем раствора равен $V = m/\rho = 100\text{г}/1,05\text{г/см}^3 = 95 \text{ см}^3 = 0,095 \text{ дм}^3$ Молярная концентрация определяется по формуле $C = n/V = 0,02 \text{ моль}/0,095 \text{ дм}^3 = 0,21 \text{ моль/дм}^3$</p>
37	<p>Рассчитайте молярную концентрацию раствора сульфата натрия, если в 500 мл раствора содержится 10 г сульфата натрия.</p> <p>Решение</p> <p>Молярная концентрация определяется по формуле $C = n/V(\text{р-ра})$ Количество вещества $n = m/M = 10\text{г}/142\text{моль/г} = 0,07 \text{ моль}$ $C = 0,07 \text{ моль}/0,5 \text{ дм}^3 = 0,14 \text{ моль/дм}^3$</p>
38	<p>Рассчитайте массовую долю нитрата цинка в растворе этой соли, если молярная концентрация раствора составляет 2 моль/дм³. (плотность раствора 1,08 г/см³)</p> <p>Решение</p> <p>Пусть объем раствора соли равен 1 дм³. Тогда количество вещества нитрата цинка равна 2 г. $n = C \cdot V = 1\text{дм}^3 \cdot 2 \text{ моль/дм}^3 = 2 \text{ моль}$ Масса нитрата цинка определяется по формуле $m = n \cdot M = 2 \text{ моль} \cdot 189 \text{ г/моль} = 378 \text{ г}$ Масса раствора равна $m = V \cdot \rho = 1000 \text{ см}^3 \cdot 1,08 \text{ г/см}^3 = 1080 \text{ г}$. Массовая доля $w = m(\text{соли})/m(\text{р-ра}) \cdot 100 \% = 378/1080 \cdot 100 \% = 35 \%$</p>
39	<p>В растворе, который получен растворением 25 г соли в 100 г воды, рассчитайте массовую долю соли.</p> <p>Решение</p> <p>Масса раствора равна $m = 100 \text{ г} + 25 \text{ г} = 125 \text{ г}$. Массовая доля $w = m(\text{соли})/m(\text{р-ра}) \cdot 100 \% = 25/125 \cdot 100 \% = 20 \%$</p>
40	<p>Рассчитайте массу NaOH, необходимую для приготовления 5 дм³ 0,1 моль/дм³ раствора этого вещества. $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$.</p> <p>Решение</p>

	<p>Молярная концентрация определяется по формуле $C = n/V(p-pa)$ $n = C \cdot V = 0,1 \text{ моль/дм}^3 \cdot 5 \text{ дм}^3 = 0,5 \text{ моль}$ Масса гидроксида натрия определяется по формуле $m = n \cdot M = 0,5 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 20 \text{ г}$</p>
41	<p>Напишите уравнение гидролиза хлорида аммония</p> <p>Решение</p> <p>NH_4Cl – соль образована слабым основанием NH_4OH и сильной кислотой HCl Молекулярное уравнение $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$ Полное ионное уравнение $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{Cl}^- + \text{H}^+$ Сокращенное ионное уравнение $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ Гидролиз по катиону, среда кислая</p>
42	<p>Напишите уравнение гидролиза ацетата натрия</p> <p>Решение</p> <p>CH_3COONa — соль образованная сильным основанием NaOH и слабой кислотой CH_3COOH, поэтому реакция гидролиза протекает по аниону. Молекулярное уравнение $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ Полное ионное уравнение $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ Сокращенное ионное уравнение $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ Гидролиз по аниону, среда щелочная</p>
43	<p>Определите pH раствора соляной кислоты с концентрацией $0,001 \text{ моль/дм}^3$.</p> <p>Решение</p> <p>$\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ Поскольку HCl является сильной кислотой, мы будем считать, что степень диссоциации 100 %. Таким образом, $[\text{H}^+] = 0,001 \text{ моль/дм}^3$. Значение pH раствора определяется формулой: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 0,001 = -\lg 10^{-3} = 3$</p>
44	<p>Определите pH раствора угольной кислоты с концентрацией $0,005 \text{ моль/дм}^3$. (Константа диссоциации угольной кислоты $K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$)</p> <p>Решение</p> <p>Угольная кислота – слабый электролит, учитываем диссоциацию только по 1 ступени $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ Выражение для константы диссоциации $K_1 = [\text{H}^+] \cdot [\text{HCO}_3^-] / [\text{H}_2\text{CO}_3]$ Концентрации ионов H^+ и HCO_3^- можно принять равными. Концентрация недиссоциированной кислоты приближенно равна общей концентрации кислоты в растворе. Поэтому выражение для константы равновесия примет вид $K = [\text{H}^+]^2 / C$. Отсюда $[\text{H}^+] = \sqrt{K_1 \cdot C}$ По данным справочника $K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$ $[\text{H}^+] = \sqrt{4,5 \cdot 10^{-7} \cdot 0,005} = \sqrt{22,5 \cdot 10^{-10}} \approx 4,74 \cdot 10^{-5}$ $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 4,74 \cdot 10^{-5} = 4,32$</p>
45	<p>Водный раствор имеет $\text{pH} = 13$, определите молярную концентрацию гидроксид-ионов.</p> <p>Решение</p> <p>Исходя из ионного произведения воды $\text{pH} + \text{pOH} = 14$.</p>

	<p>Отсюда $pOH = 14 - pH = 14 - 13 = 1$ Поскольку $pOH = -\lg [OH^-]$, то $[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1} = 0,1$ моль/дм³</p>
46	<p>Определите pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,01 моль/дм³.</p> <p>Решение</p> <p>$KOH = K^{++} OH^-$ Поскольку KOH является сильным основанием, то будем считать, что степень диссоциации 100 %. Таким образом, $[OH^-] = 0,01$ моль/дм³. Значение pOH раствора определяется формулой: $pOH = -\lg [OH^-] = -\lg 0,01 = -\lg 10^{-2} = 2$ Исходя из ионного произведения воды $pH + pOH = 14$. Отсюда $pH = 14 - pOH = 14 - 2 = 12$</p>
47	<p>Составьте электронную формулу элемента Rb</p> <p>Решение $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$</p>
48	<p>Составьте электронную формулу элемента As</p> <p>Решение $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$</p>
49	<p>Составьте электронную формулу элемента Cd</p> <p>Решение $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$</p>
50	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель: $Na + H_2SO_4 = H_2S +$</p> <p>Решение</p> <p>$8Na + 5H_2SO_4 \rightarrow 4Na_2SO_4 + H_2S + 4H_2O$ Na - восстановитель H₂SO₄ – окислитель</p>
51	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель: $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2S + \dots$</p> <p>Решение</p> <p>$8Al + 15H_2SO_4 \rightarrow 4Al_2(SO_4)_3 + 3H_2S + 12 H_2O$ Al - восстановитель H₂SO₄ – окислитель</p>
52	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель: $S + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow SO_2 + \dots$</p> <p>Решение</p> <p>$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$ S - восстановитель H₂SO₄ – окислитель</p>
53	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель: $KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2SO_4 = MnSO_4 + \dots$</p> <p>Решение</p> <p>$2 KMnO_4 + 5 K_2SO_3 + 3 H_2SO_4 = 2 MnSO_4 + 6 K_2SO_4 + 3 H_2O$. K₂SO₃ - восстановитель</p>

	KMnO_4 – окислитель
54	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Na}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{S} + \text{MnO}_2 + \dots$</p> <p>Решение</p> $3\text{Na}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{MnO}_2 + 6\text{NaOH} + 2\text{KOH}$ <p>Na_2S - восстановитель KMnO_4 – окислитель</p>
55	<p>Закончите уравнение реакции, если известно, что единственным продуктом является комплексное соединение, в котором координационное число комплексообразователя 2: $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$</p> <p>Решение</p> $\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}[\text{NH}_3]_2\text{NO}_3$
56	<p>Закончите уравнение реакции, если известно, что единственным продуктом является комплексное соединение, в котором координационное число комплексообразователя 6: $\text{HF} + \text{SiF}_4 \rightarrow$</p> <p>Решение</p> $2\text{HF} + \text{SiF}_4 \rightarrow \text{H}_2[\text{SiF}_6]$

3.4 Кейс-задачи (экзамен)

ОПК-2 - способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
57	<p>Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.</p> <p>Задание: Рассчитайте pH раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 0,98 г фосфорной кислоты. (Константа диссоциации фосфорной кислоты $K_1 = 7,5 \cdot 10^{-3}$)</p> <p>Решение</p> <p>1. Найдем молярную концентрацию раствора фосфорной кислоты. Она определяется по формуле $C = n/V(p-ра)$ Количество вещества $n = m/M = 0,98\text{г}/98\text{г/моль} = 0,01$ моль $C = 0,01 \text{ моль}/0,25 \text{ дм}^3 = 0,04 \text{ моль/дм}^3$</p> <p>2. Фосфорная кислота – слабый электролит, учитываем диссоциацию только по 1 ступени $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ Выражение для константы диссоциации $K_1 = [\text{H}^+] \cdot [\text{H}_2\text{PO}_4^-] / [\text{H}_3\text{PO}_4]$ Концентрации ионов H^+ и H_2PO_4^- можно принять равными. Концентрация недиссоциированной кислоты приблизительно равна общей концентрации кислоты в растворе. Поэтому выражение для константы равновесия примет вид $K = [\text{H}^+]^2 / C$.</p>

	<p>Отсюда $[H^+] = \sqrt{K_1 \cdot C}$ $[H^+] = \sqrt{7,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,04} = \sqrt{3 \cdot 10^{-4}} \approx 1,73 \cdot 10^{-2}$ $pH = -\lg [H^+] = -\lg 1,73 \cdot 10^{-2} = 1,76$</p>
58	<p>Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.</p> <p>Задание: Рассчитайте pH раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 1%.</p> <p>Решение</p> <p>1. Найдем молярную концентрацию раствора серной кислоты. Она определяется по формуле $C = n/V(p-pa)$ Пусть масса раствора равна 100 г. Тогда масса серной кислоты 1 г. Количество вещества $n = m/M = 1g/98g/моль = 0,01$ моль Объем раствора $V \approx 100 \text{ см}^3 = 0,1 \text{ дм}^3$ $C = 0,01 \text{ моль}/0,1 \text{ дм}^3 = 0,1 \text{ моль/дм}^3$</p> <p>2. $H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{2-}$ Поскольку H_2SO_4 является сильной кислотой, мы будем считать, что степень диссоциации 100 %. Таким образом, $[H^+] = 0,2 \text{ моль/дм}^3$. Значение pH раствора определяется формулой: $pH = -\lg [H^+] = -\lg 0,2 = 0,7$</p>
59	<p>Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом-восстановителем.</p> <p>Задание: Является ли термодинамически возможным протекание реакций в стандартных условиях:</p> <p>$BaO + C \rightarrow CO_2 + Ba$ $ZnO + C \rightarrow CO_2 + Zn$</p> <p>$\Delta G^0(BaO) = -1139 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(C) = 0 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(CO_2) = -394,4 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(Ba) = 0 \text{ кДж/моль}$ $\Delta G^0(Zn) = 0 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(CO_2) = -394,4 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(C) = 0 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(ZnO) = -320,7 \text{ кДж/моль}$</p> <p>Решение</p> <p>1. Возможность протекания химической реакции определяется значением изменения энергии Гиббса (ΔG). Если $\Delta G > 0$, то процесс термодинамически не возможен. Если $\Delta G < 0$, то протекание реакции термодинамически возможно. По следствию из закона Гесса $\Delta G(\text{реак}) = \sum \Delta G(\text{прод}) - \sum \Delta G(\text{исх в-в})$</p> <p>2. Для реакции $2BaO + C \rightarrow CO_2 + 2Ba$ рассчитаем изменение энергии Гиббса. $\Delta G^0(\text{реак}) = 2\Delta G^0(Ba) + \Delta G^0(CO_2) - \Delta G^0(C) - 2\Delta G^0(BaO)$. Пользуясь справочными данными, найдем значения энергии Гиббса в стандартных условиях ΔG^0 $\Delta G^0(BaO) = -1139 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(C) = 0 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(CO_2) = -394,4 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G^0(Ba) = 0 \text{ кДж/моль}$ $\Delta G^0(\text{реак}) = -394,4 \text{ кДж} - 2(-1139) \text{ кДж} = 1883,6 \text{ кДж} > 0$, протекание реакции термодинамически не возможно.</p> <p>3. Для реакции $2ZnO + C \rightarrow CO_2 + 2Zn$</p>

	<p>рассчитаем изменение энергии Гиббса. $\Delta G^0(\text{реак}) = 2\Delta G^0(\text{Zn}) + \Delta G^0(\text{CO}_2) - \Delta G^0(\text{C}) - 2\Delta G^0(\text{ZnO})$. Пользуясь справочными данными, найдем значения энергии Гиббса в стандартных условиях ΔG^0 $\Delta G^0(\text{Zn}) = 0$ кДж/моль, $\Delta G^0(\text{CO}_2) = -394,4$ кДж/моль, $\Delta G^0(\text{C}) = 0$ кДж/моль, $\Delta G^0(\text{ZnO}) = -320,7$ кДж/моль $\Delta G^0(\text{реак}) = -394,4$ кДж – $2(-320,7)$ кДж = 247 кДж > 0, протекание реакции термодинамически не возможно.</p>
60	<p>Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом-восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии. Задание: В какой из двух реакций поглощается больше теплоты в стандартных условиях? $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Al}$ $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Zn}$</p> <p>Решение</p> <p>1. Для расчета стандартной энтальпии реакции применяют следствие из закона Гесса. $\Delta H(\text{реак}) = \Sigma \Delta H(\text{прод}) - \Sigma \Delta H(\text{исх в-в})$ Для реакции $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{Al}$ выражение принимает вид $\Delta H^0(\text{реак}) = 3\Delta H^0(\text{CO}_2) + 4\Delta H^0(\text{Al}) - 2\Delta H^0(\text{Al}_2\text{O}_3) - 3\Delta H^0(\text{C})$ Пользуясь справочными данными, найдем значения изменения энтальпии в стандартных условиях ΔH^0 $\Delta H^0(\text{CO}_2) = -393,5$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{Al}) = 0$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1676$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{C}) = 0$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{реак}) = 3(-393,5)$ кДж - $2(-1676)$ кДж = $2171,5$ кДж</p> <p>2. Для реакции $2\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{Zn}$ выражение принимает вид $\Delta H^0(\text{реак}) = \Delta H^0(\text{CO}_2) + 2\Delta H^0(\text{Zn}) - 2\Delta H^0(\text{ZnO}) - \Delta H^0(\text{C})$ Пользуясь справочными данными, найдем значения изменения энтальпии в стандартных условиях ΔH^0 $\Delta H^0(\text{CO}_2) = -393,5$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{Zn}) = 0$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{ZnO}) = -350,6$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{C}) = 0$ кДж/моль, $\Delta H^0(\text{реак}) = -393,5$ кДж - $2(-350,6)$ кДж = $307,7$ кДж Больше теплоты поглощается в (1) реакции</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 - способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
Знать : основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства координационных соединений; химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений	Тест (защита лабораторной работы, экзамен)	Результат тестирования	85 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 70 до 85 % правильных ответов;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			от 50 до 70 % правильных ответов;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50 % правильных ответов.	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест(зачет)	Результат тестирования	50 % и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, продвинут.)
			менее 50 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь использовать знания об основных законах химии при решении профессиональных задач; определять тип химической связи в веществах и прогнозировать их свойства; определять возможность и направление протекания процессов по термодинамическим	Задача (защита лабораторной работы, экзамен)	Содержание решения	Обучающийся выбрал верную методику решения, представил пояснения, провел верный расчет, допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, представил краткие пояснения, провел частично верный расчет, имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено не более 3 ошибок в ответе	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику	Удовлетворит	Освоена

<p>характеристикам; рассчитывать содержание веществ в растворах и смесях; составлять уравнения реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья; прогнозировать свойства</p>	Задача (зачет)	Содержание решения	<p>решения задачи, пояснения не представлены в необходимом объеме, расчет (или схема) выполнены с ошибками, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе</p>	ельно	(базовый)
			<p>Обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или неверный ответ на задание</p>	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			<p>Обучающийся выбрал верную методику решения, представил пояснения, провел верный расчет, допустил не более 5 ошибок в ответе</p>	Зачтено	Освоена (базовый, продвинут.)
			<p>Обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или неверный ответ на задание</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>Владеть способностью к организации рационального ведения технологического процесса производства, способностью осуществлять контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья</p>	Кейс-задача (экзамен)	Содержание решения	<p>обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации</p>	Отлично	Освоена (повышенный)
			<p>обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			<p>обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения</p>	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства координационных соединений; химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений

Уметь использовать знания об основных законах химии при решении профессиональных задач; определять тип химической связи в веществах и прогнозировать их свойства; определять возможность и направление протекания процессов по термодинамическим характеристикам; рассчитывать содержание веществ в растворах и смесях; составлять уравнения реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья; прогнозировать свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья.

Владеть способностью осуществлять контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из растительного сырья

Содержание разделов дисциплины. Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике. Квантовые числа. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов, их использование при решении профессиональных задач. Химическая связь. Характеристики связи. Теория химического строения. Ионная связь. Ковалентная связь. Теория гибридизации. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Металлическая связь. Водородная связь. Прогнозирование свойств веществ – сырья, полуфабрикатов и продуктов по типу химической связи. Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Энергия Гиббса и направление химических процессов. Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие. Определение возможности и направления протекания процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья, по термодинамическим характеристикам. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Расчет содержания веществ в растворах и смесях при производстве продуктов питания из растительного сырья. Законы разбавленных растворов. Электролитическая диссоциация. Равновесие в растворах слабых электролитов. Водородный показатель. Сильные электролиты. Активность, ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований. Расчет pH как технологического параметра производства продуктов питания из растительного сырья. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья ионно-электронным методом. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Направление протекания ОВР. Коррозия и методы защиты. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея. Координационная теория Вернера. Применение комплексных соединений в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья. Водород, его соединения. Пероксид водорода. I-II группа ПС. Элементы и их соединения. III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. V группа

ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. VII-VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов. Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Прогнозирование свойств s,p,d-элементов и их важнейших соединений для применения в технологических процессах производства продуктов из растительного сырья. Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.