

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

" 25 " \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Неорганическая химия**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки**  
**сельскохозяйственной продукции**  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность

**Технологии сельскохозяйственной продукции для персонализированного питания**  
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

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

13 Сельское хозяйство (в сфере производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья).

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере промышленного производства кулинарной продукции).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологического, организационно-управленческого, научно-исследовательского.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельхозпродукции, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017 № 669. Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020.

## 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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Знает: фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при анализе и переработке сельскохозяйственной продукции
	Умеет: использовать полученные знания о фундаментальных законах химии при переработке и анализе сельскохозяйственной продукции
	Владеет: способностью использовать основные законы неорганической химии, необходимые при переработке и анализе сельскохозяйственной продукции
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии	Знает: основные закономерности протекания химических процессов, происходящих при использовании биологических объектов
	Умеет: применять знания об основных химических процессах при использовании биологических объектов
	Владеет: навыками использования основных законов неорганической химии при использовании биологических объектов и

процессов

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

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

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (1 курс), «Органическая химия» (2 курс), «Физическая и коллоидная химия» (2 курс).

### 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, ч	
		1 семестр	2 семестр
		акад. ч	акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	108	72
<b>Контактная работа</b> в т. ч. Аудиторные занятия:	85,7	48,7	37
Лекции	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные занятия	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	2,4	1,5	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2	—
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	0,3	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	60,5	25,5	35
Проработка конспекта лекций (собеседование, тестирование)	25	10	15
Проработка материала по учебникам (собеседование, тестирование)	6,5	1,5	5
Подготовка к решению кейс-задачи	8	3	5
Подготовка к решению задачи (задания)	8,5	3,5	5
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	12,5	7,5	5
Подготовка к экзамену	33,8	33,8	—

### 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
<b>1 семестр</b>			

1	Периодическая система и строение атомов	<p>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.</p> <p>Периодический закон Д. И. Менделеева. Периодические свойства элементов и их значимость при решении задач профессиональной деятельности. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.</p>	11,5
2	Химическая связь	<p>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: <math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>. 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</p>	10,5
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	<p>Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ.</p> <p>Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>	10,5
4	Растворы.	<p>Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов.</p>	6
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	<p>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.</p> <p>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, <math>pH</math> и <math>pOH</math>. Расчет <math>pH</math> растворов слабых и сильных кислот и оснований.</p> <p>Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет <math>pH</math> растворов солей. Совместный гидролиз. Равновесие гидролиза.</p>	13
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций 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.</p>	11
7	Комплексные соединения	<p>Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Способы классификации комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация комплексных</p>	8

		соединений. Устойчивость комплексных соединений.	
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2
<b>2 семестр</b>			
8	Химия s-элементов.	Водород, его соединения. Пероксид водорода. I-II группа ПС. Щелочные металлы и их соединения. Элементы подгрупп бериллия, их соединения.	16
9	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.	38
10	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. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.	17

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	КР0, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
<b>1 семестр</b>					
1	Периодическая система и строение атомов	4	0,5	4	3
2	Химическая связь	6	0,5	2	2
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	0,5	2	4
4	Растворы.	2	0,5	1	2,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	6	0,7	2	5,5
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	6	0,5	2	5
7	Комплексные соединения	2	0,5	2	3,5
	<i>Консультации текущие</i>			1,5	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2	
	<i>Зачет, экзамен</i>			0,2	
<b>2 семестр</b>					
8	Химия s-элементов.	4	0,3	4	15
9	Химия p-элементов.	10	0,4	10	15
10	Химия d –элементов и f-элементов.	4	0,3	4	5

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
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 значе-	4

		<p>ния. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда.</p> <p>Лекция 2. Периодический закон Д. И. Менделеева. Периодические свойства элементов и их значимость при решении задач профессиональной деятельности. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.</p>	
2	Химическая связь	<p>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.</p> <p>Лекция 4. Теория гибридизации. Типы гибридизации: <math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная характеристика МВС и ММО.</p> <p>Лекция 5. Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи</p>	6
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	<p>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.</p> <p>Лекция 7. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>	4
4	Растворы	<p>Лекция 8. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов.</p>	2
5	Электролитическая диссоциация. Равновесие в растворах. Гидролиз солей	<p>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.</p> <p>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, <math>pH</math> и <math>pOH</math>. Расчет <math>pH</math> растворов слабых и сильных кислот и оснований.</p> <p>Лекция 11. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет <math>pH</math> растворов солей. Совместный гидролиз. Равновесие гидролиза.</p>	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. 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
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 предусмотрен*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических веществ. Семинарское занятие 1. Строение атома.	4
2	Химическая связь	Семинарское занятие 2. Химическая связь. Ионная связь. Ковалентная связь Теория гибридизации.	2
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Лабораторная работа 2. Кинетика и химическое равновесие Семинарское занятие 3. Термохимические и термодинамические расчеты.	2

4	Растворы	Семинарское занятие 4. Способы выражения состава раствора.	1
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Лабораторная работа 3. Электролитическая диссоциация. Лабораторная работа 4. Производство растворимости, водородный показатель	2
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Лабораторная работа 5. Окислительно-восстановительные реакции	2
7	Комплексные соединения	Лабораторная работа 6. Комплексные соединения	2
2 семестр			
8	Химия s-элементов.	Семинарское занятие 5. Комплексные соединения. Свойства элементов I–II группы ПС Лабораторная работа 7. Свойства и получение водорода. Пероксид водорода. Свойства элементов I группы ПС. Лабораторная работа 8. Свойства элементов II группы ПС.	6
9	Химия p-элементов.	Семинарское занятие 6. Свойства элементов III группы ПС. Свойства элементов .IV группы ПС Лабораторная работа 9. Свойства элементов III группы ПС. Свойства элементов IV группы ПС. Семинарское занятие 7. Свойства элементов V группы ПС. Свойства элементов VI группы ПС. Свойства элементов VII–VIII группы ПС Лабораторная работа 10. Свойства элементов V группы ПС. Свойства элементов VI группы ПС. Свойства элементов VII группы ПС.	8
10	Химия d –элементов и f-элементов.	Семинарское занятие 8. Металлы побочных подгрупп I–V групп ПС. Металлы побочных подгрупп VI–VIII групп ПС. Лабораторная работа 11. Свойства элементов побочных подгрупп I–V групп ПС. Свойства элементов побочных подгрупп VI–VIII групп ПС.	4

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Периодическая система и строение атомов	Отчет по лабораторным работам Тестирование	2 1
2	Химическая связь	Тестирование Подготовка к решению задачи	1 1
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Отчет по лабораторным работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	2 1 0,5 0,5
4	Растворы	Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 1 0,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Отчет по лабораторным работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	2 2 1 0,5
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Отчет по лабораторным работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 3 0,5 0,5

7	Комплексные соединения	Отчет по лабораторным работам	0,5
		Тестирование	2,5
		Подготовка к решению задачи	0,5
2 семестр			
8	Химия s-элементов	Отчет по лабораторным работам	9
		Тестирование	5
		Подготовка к решению кейс-задачи	1
9	Химия p-элементов	Отчет по лабораторным работам	9
		Тестирование	5
		Подготовка к решению задачи	1
10	Химия d –элементов и f-элементов	Отчет по лабораторным работам	2
		Тестирование	1,5
		Подготовка к решению кейс-задачи	1,5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум : учебник / Э. А. Александрова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-3473-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130569> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Косянок, Н. Е. Химия неорганическая и аналитическая. Теоретические основы : учебное пособие / Н. Е. Косянок. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171572> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 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>.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Черникова, Н. Ю. Задачи по основам общей химии для самостоятельной работы с ответами и решениями : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-9699-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197731> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Финогенко, Т. М. Химия. Классы неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции : учебное пособие / Т. М. Финогенко, Д. А. Феофанов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147443> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кайгородова, Е. А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение : учебное пособие / Е. А. Кайгородова. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-00097-998-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171571> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gow.ru">http://minobrnauki.gow.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

### **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 – ОС Windows, MicrosoftOffice 2007 Standart, MicrosoftOffice 2007 Professional**

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 020**

Комплект мебели для учебного процесса на 32 мест Компьютер АТХ450W, мультимедийный проектор BenQ MW519

#### **Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 022**

Комплект мебели для учебного процесса на 15 мест Аквадистиллятор медицинский электрический, термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО - 1/80, химическая посуда и реактивы

### **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 входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения. Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Знает: фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при анализе и переработке сельскохозяйственной продукции
	Умеет: использовать полученные знания о фундаментальных законах химии при переработке и анализе сельскохозяйственной продукции
	Владеет: способностью использовать основные законы неорганической химии, необходимые при переработке и анализе сельскохозяйственной продукции
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии	Знает: основные закономерности протекания химических процессов, происходящих при использовании биологических объектов
	Умеет: применять знания об основных химических процессах при использовании биологических объектов
	Владеет: навыками использования основных законов неорганической химии при использовании биологических объектов и процессов

## 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.	Периодическая система и строение атомов	ОПК-1	Тест	1 - 3	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2.	Химическая связь	ОПК-1	Тест	4 - 5	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

3.	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	ОПК-1	Тест	6 - 8	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
4.	Растворы	ОПК-1	Тест	9	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Задача	15	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задача	19	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5.	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	ОПК-1	Тест	10	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Задача	16	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задача	20	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
66.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	ОПК-1	Тест	11-12	Тестирование Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Задача	18	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
7.	Химия элементов	ОПК-1	Тест	13-14	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Задача	17	Собеседование с преподавателем Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

### 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

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ФОС являются (1 семестр): отчет по лабораторным работам в виде собеседования; рубежный контроль в виде собеседования и тестирования; сдача коллоквиума в виде собеседования и решения задачи, домашнее задание в виде компьютерного тестирования; аудиторная контрольная работа. Оценка студентов осуществляется в течение 2 семестра при проведении аудиторных занятий, показателями ФОС являются: отчет по лабораторным работам в виде собеседования; рубежный контроль в виде собеседования и тестирования; сдача коллоквиума в виде собеседования и решения задачи, аудиторная контрольная работа. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов»

По результатам текущей работы в семестре студенту выставляется оценка в пятибалльной системе или системе «зачтено»-«незачтено».

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 60 %, т.к. он не выполнил всю работу в семестре, допускается до сдачи экзамена или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен или зачет. Экзамен (1 семестр) проводится в виде собеседования и кейс-задачи. При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

Зачет (2 семестр) проводится в виде тестового задания и кейс-задачи. При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

Аттестация обучающегося по дисциплине 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.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена (зачета) студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене или зачете не учитывается.

### 3.1 Тестовые задания (защита лабораторных работ)

**ОПК-1** – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естествен-нонаучных и общепрофессио-нальных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

№ задания	Тестовое задание
1	Элементы относят к главным подгруппам, так как они: 1) стоят в левой части группы; 2) <b>включают элементы как малых, так и больших периодов;</b> 3) стоят в правой части группы; 4) включают элементы только больших периодов.
2	Орбиталей на третьем энергетическом уровне: 1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) <b>девять.</b>
3	Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра: 1) <b>основные свойства уменьшаются;</b> 2) без закономерности; 3) основные свойства увеличиваются;

№ задания	Тестовое задание								
	4) не меняются.								
4	В какой молекуле имеется две π-связи? 1) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ;                      2) <b>C<sub>2</sub>H<sub>2</sub></b> ;                      3) O <sub>2</sub> ;                      4) H <sub>2</sub> O.								
5	В какой молекуле имеется ионный тип связи? 1) HCl;                      2) NH <sub>3</sub> ; <b>3) NaCl</b> ;                      4) H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> .								
6	При повышении температуры от 30 °С до 70 °С скорость реакции возросла в 81 раз. Как изменится скорость при увеличении температуры от 70 °С до 80 °С? 1) не изменится; 2) уменьшилась в 9 раз; 3) уменьшилась в 6 раз; <b>4) увеличилась в 3 раза.</b>								
7	Какие реакции могут протекать самопроизвольно: 1) CH <sub>4</sub> + CO <sub>2</sub> = 2CO + 2H <sub>2</sub> ΔG = 170,95 кДж/моль; 2) <b>C(к) + O<sub>2</sub>(г) = 2CO(г) ΔG = - 137 кДж/моль</b> ; 3) PbS(к) + 2HCl(ж) = H <sub>2</sub> S(г) + PbCl <sub>2</sub> (ж) ΔG = 30,9 кДж/моль; 4) <b>3PbS(к) + 8HNO<sub>3</sub>(ж) = 3PbSO<sub>4</sub>(ж) + 8NO(г) + 4H<sub>2</sub>O(ж) ΔG = -1454,3 кДж/моль.</b>								
8	От каких факторов зависит константа скорости реакции? 1) от концентрации; 2) от наличия катализатора в системе; 3) от давления в системе; <b>4) от температуры.</b>								
9	Соответствие между концентрацией и равенством, ее определяющим: 1) $\omega(X) = \frac{m(X)}{m_p}$ а) моляльная концентрация 2) $T(X) = \frac{m(X)}{V_p}$ б) молярная концентрация 3) $C(X) = [X] = \frac{v(X)}{V_p}$ в) титр (массовая концентрация) 4) $b(X) = \frac{v(X)}{m(\text{растворителя})}$ г) массовая доля  <b>Ответ:</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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> </table>	1	2	3	4	г	в	б	а
1	2	3	4						
г	в	б	а						
10	Сокращенное ионное уравнение $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$ соответствует взаимодействию в водном растворе веществ: 1) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> и KOH; 2) <b>FeSO<sub>4</sub> и LiOH</b> ; 3) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и Na <sub>2</sub> S; 4) FeCl <sub>3</sub> и Ba(OH) <sub>2</sub> .								
11	Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении: 1) <b>NH<sub>4</sub>Cl</b> 2) Cl <sub>2</sub> 3) KClO                      4) NaClO <sub>2</sub>								
12	В каких случаях хлор окисляется? 1) <b>2Cl<sup>-</sup> → Cl<sub>2</sub></b> 2) ClO <sub>3<sup>-</sup></sub> → ClO <sup>-</sup> 3) Cl <sub>2</sub> → 2Cl <sup>-</sup> 4) <b>Cl<sub>2</sub> → 2ClO<sub>3<sup>-</sup></sub></b>								
13	Какие из перечисленных ниже солей определяют временную жесткость воды? 1) CaCl <sub>2</sub> ;                      2) Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ;                      3) <b>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> ;                      4) <b>Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> .								
14	Какие из перечисленных ниже солей определяют постоянную жесткость воды? 1) <b>Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> ;                      2) <b>CaCl<sub>2</sub></b> ;                      3) <b>Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> ;                      4) KCl.								

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;  
 60-74,99% - удовлетворительно;  
 75- 84,99% -хорошо;  
 85-100% - отлично.

### 3.2 Задачи (задания)

**ОПК-1** – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
15	<p>Рассчитайте массу NaOH, необходимую для приготовления 5 дм<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора этого вещества. M(NaOH) = 40 г/моль.</p> <p><b>Решение:</b>          Молярная концентрация определяется по формуле <math>C = n/V(p-ра)</math>  <math>n = C \cdot V = 0,1 \text{ моль/дм}^3 \cdot 5 \text{ дм}^3 = 0,5 \text{ моль}</math>          Масса гидроксида натрия определяется по формуле <math>m = n \cdot M = 0,5 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 20 \text{ г}</math>.</p>
16	<p>Определите pH раствора соляной кислоты с концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup>.</p> <p><b>Решение:</b>  <math>HCl = H^+ + Cl^-</math>          Поскольку HCl является сильной кислотой, мы будем считать, что степень диссоциации 100%. Таким образом, <math>[H^+] = 0,001 \text{ моль/дм}^3</math>.          Значение pH раствора определяется формулой: <math>pH = -\lg [H^+] = -\lg 0,001 = -\lg 10^{-3} = 3</math>.</p>
17	<p>Составьте электронную формулу элемента Rb</p> <p><b>Решение:</b>  <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1</math></p>
18	<p>Закончите уравнения реакций, укажите окислитель и восстановитель:  <math>Na_2S + KMnO_4 + H_2O = S + MnO_2 + \dots</math></p> <p><b>Решение:</b>  <math>3Na_2S + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3S + 2MnO_2 + 6NaOH + 2KOH</math>.  <math>Na_2S</math> – восстановитель.  <math>KMnO_4</math> – окислитель.</p>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.3 Кейс-задачи (экзамен)

**ОПК-1** – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
19	<p><b>Ситуация.</b> 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><b>Задание:</b> Рассчитайте pH раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится</p>

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
	<p>0,98 г фосфорной кислоты. (Константа диссоциации фосфорной кислоты <math>K_1 = 7,5 \cdot 10^{-3}</math>).</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>1. Найдем молярную концентрацию раствора фосфорной кислоты. Она определяется по формуле <math>C = n/V(p-ра)</math>  Количество вещества <math>n = m/M = 0,98г/98г/моль = 0,01</math> моль  <math>C = 0,01</math> моль/<math>0,25</math> дм<sup>3</sup> = <math>0,04</math> моль/дм<sup>3</sup></p> <p>2. Фосфорная кислота – слабый электролит, учитываем диссоциацию только по 1 ступени  <math>H_3PO_4 = H^+ + H_2PO_4^-</math>  Выражение для константы диссоциации <math>K_1 = [H^+] \cdot [H_2PO_4^-] / [H_3PO_4]</math>  Концентрации ионов <math>H^+</math> и <math>H_2PO_4^-</math> можно принять равными. Концентрация недиссоциированной кислоты приблизительно равна общей концентрации кислоты в растворе. Поэтому выражение для константы равновесия примет вид <math>K = [H^+]^2 / C</math>.</p> <p>Отсюда <math>[H^+] = \sqrt{K_1 \cdot C}</math></p> <p><math>[H^+] = \sqrt{7,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,04} = \sqrt{3 \cdot 10^{-4}} \approx 1,73 \cdot 10^{-2}</math></p> <p><math>pH = -\lg [H^+] = -\lg 1,73 \cdot 10^{-2} = 1,76</math>.</p>
20	<p><b>Ситуация.</b> 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.</p> <p><b>Задание:</b> В какой из двух реакций поглощается больше теплоты в стандартных условиях?</p> $Al_2O_3 + C \rightarrow CO_2 + Al$ $ZnO + C \rightarrow CO_2 + Zn$ <p><b>Решение:</b></p> <p>1. Для расчета стандартной энтальпии реакции применяют следствие из закона Гесса.  <math>\Delta H(реак) = \sum \Delta H(прод.) - \sum \Delta H(исх. в-в)</math>  Для реакции <math>2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4Al</math>  выражение принимает вид  <math>\Delta H^0(реак) = 3\Delta H^0(CO_2) + 4\Delta H^0(Al) - 2\Delta H^0(Al_2O_3) - 3\Delta H^0(C)</math>  Пользуясь справочными данными, найдем значения изменения энтальпии в стандартных условиях <math>\Delta H^0</math>  <math>\Delta H^0(CO_2) = -393,5</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(Al) = 0</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(Al_2O_3) = -1676</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(C) = 0</math> кДж/моль,  <math>\Delta H^0(реак) = 3(-393,5)</math> кДж - <math>2(-1676)</math> кДж = <math>2171,5</math> кДж</p> <p>2. Для реакции <math>2ZnO + C \rightarrow CO_2 + 2Zn</math>  выражение принимает вид  <math>\Delta H^0(реак) = \Delta H^0(CO_2) + 2\Delta H^0(Zn) - 2\Delta H^0(ZnO) - \Delta H^0(C)</math>  Пользуясь справочными данными, найдем значения изменения энтальпии в стандартных условиях <math>\Delta H^0</math>  <math>\Delta H^0(CO_2) = -393,5</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(Zn) = 0</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(ZnO) = -350,6</math> кДж/моль, <math>\Delta H^0(C) = 0</math> кДж/моль,  <math>\Delta H^0(реак) = -393,5</math> кДж - <math>2(-350,6)</math> кДж = <math>307,7</math> кДж.</p> <p>Больше теплоты поглощается в (1) реакции.</p>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

#### **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 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

**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
<b>ОПК-1</b> – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
<b>Знает</b>	Фундаментальные законы химии и их роль в химических процессах, происходящих при анализе и переработке сельскохозяйственной продукции и основные закономерности протекания химических процессов, происходящих при использовании биологических объектов	Изложение фундаментальных законов химии и основных закономерностей протекания химических процессов, концепций и методов современных направлений химии	Изложены фундаментальные законы химии и основные закономерности протекания химических процессов, концепций и методов современных направлений химии	Зачтено / 60-100 Удовлетворительно / 60-74,9	Освоена (базовый)
				Хорошо / 75-84,9 Отлично / 85-100	Освоена (повышенный)
			Не изложены фундаментальные законы химии и основные закономерности протекания химических процессов, концепций и методов современных направлений химии	Не зачтено / 0-59	Не освоена (недостаточный)
<b>Умеет</b>	Задача (защита лабораторной работы, экзамен), тестовые задания	Правильность решения задач профессиональной деятельности, выполнение лабораторных работ по химии; умение обобщать и делать выводы из результатов исследований	Правильно выбрана методика решения, проведен верный расчет, представлены пояснения	Зачтено / 60-100 Удовлетворительно / 60-74,9	Освоена (базовый)
				Хорошо / 75-84,9 Отлично / 85-100	Освоена (повышенный)
			Неправильно выбрана методика решения и/или проведен неверный расчет не представлены пояснения	Не зачтено / 0-59	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеет</b>	Кейс-задача (экзамен)	Демонстрация навыков использования основных законов неорганической химии и разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов, происходящих при переработке сельскохозяйственной продукции	Приведена демонстрация навыков использования основных законов неорганической химии и разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов	Зачтено / 60-100 Удовлетворительно / 60-74,9	Освоена (базовый)
				Хорошо / 75-84,9 Отлично / 85-100	Освоена (повышенный)
			Не приведена демонстрация навыков использования основных законов неорганической химии и разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов	Не зачтено / 0-59	Не освоена (недостаточный)



