

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет агробизнеса  
Кафедра экологии



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Химия неорганическая и аналитическая*

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования

*бакалавриат*

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа

*прикладного бакалавриата*

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки

*35.03.07 «Технология производства и переработки  
с/х продукции»*

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы

*Технология хранения и переработки с/х продукции*

Форма обучения

*очная*

(очная, заочная)

Срок получения образования по программе


*4 года*

Ярославль  
2020 г.


При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1330 от 12.11.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» направленности (профиля) «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 06 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2022 гг.

Преподаватель-разработчик  к.т.н. Халистова И.Д.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии 25 августа 2020 г. Протокол № 11

Заведующий кафедрой  к.с.х.н, доцент Чебыкина Е.В.  
(подпись) (учёная степень, звание)


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии технологического факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета


 Зубарева Т.Г.  
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки

 Ромашкина О.А.  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан технологического факультета

 к.с.х.н, доцент Бушкарева А.С.  
(подпись) (учёная степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Лабораторные работы	12
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	12
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.4	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	17
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	17
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	23
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	26

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
8.1	Основная учебная литература	28
8.2	Дополнительная учебная литература	28
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	29
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	29
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	30
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	31
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	31
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	32
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	33
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	33
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	35
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» является расширение и углубление знаний основных теоретических понятий современной неорганической и аналитической химии, формирование у обучающихся теоретических знаний и навыков анализа химических веществ и овладения практическими приемами основных химических методов анализа.

### **Задачи:**

- формирование представлений о сущности химических явлений;
- создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов химии неорганической и аналитической, химических свойств элементов и их соединений;
- приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-1 предмет, цели, задачи и основные базовые законы неорганической и аналитической химии;	У-1 пользоваться базовыми законами неорганической и аналитической химии, применяя их на практике,	В-1 навыками постановки химического эксперимента, методами математического анализа, теоретического и экспериментального исследования
2	ПК-7	Готовность реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	З-2 Классификацию методов анализа	У-2 Производить вычисления лабораторного анализа химическими методами	В-2 Основными методиками химического анализа

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Химия неорганическая и аналитическая» относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы бакалавриата.

### 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Семестр 1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>		<b>77,1</b>	<b>77,1</b>
Лекции (Л)		36	36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>		<b>43,2</b>	<b>43,2</b>
Курсовой проект (работа)	КП	–	–
	КР	–	–
Расчетно-графические работы (РГР)		–	–
Реферат (Реф)		–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения		–	–
<b>Контроль</b>		<b>23,7</b>	<b>23,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))		Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**5 Содержание дисциплины, 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	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах(ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Теоретические основы неорганической химии	ОПК-2	<p><b>ДЕ-1 Стехиометрические расчеты:</b> моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения постоянства состава, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.</p> <p><b>ДЕ-2 Строение атома:</b> основные принципы квантовой теории строения вещества, квантовые числа, энергетические уровни и подуровни атома, принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии. Принцип Паули, правило Хунда, электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома, способы записи электронных формул атома.</p> <p><b>ДЕ-3 Периодическая система:</b> современная формулировка периодического закона, структура периодической системы, правило Клечковского, периодичность изменения свойств атомов элементов, энергии ионизации сродства к электрону, электроотрицательность, Ван-дер-ваальсовы силы, периодический характер изменения химических свойств элементов, связь распространенности химических элементов в периодической системе, макро и микро элементы.</p> <p><b>ДЕ-4 Химическая связь:</b> типы химической связи, характеристики связей, электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и</p>	З-1, У-1, В-1

8



			насыщенность, энергия и длина связи. Метод валентных связей, типы гибридизации, метод молекулярных орбиталей.	
			<p><b>ДЕ-5 Скорость химической реакции:</b> средняя и истинная скорость химической реакции, факторы влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент. Значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и с/х. Химическое равновесие.</p> <p><b>ДЕ-6 Энергетика химических процессов:</b> термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные, внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса. Применение и значение энергетики химических реакций.</p> <p><b>ДЕ-7 Растворы:</b> молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов.</p> <p><b>ДЕ-8 Окислительно-восстановительные реакции:</b> степень окисления, окислитель и восстановитель. Составления уравнения окислительно-восстановительной реакции, окислительно-восстановительные потенциалы, уравнение Нернста, определение направления протекания реакции с помощью окислительно-восстановительных потенциалов.</p>	

			<p><b>ДЕ-9 Комплексные соединения:</b> строение координационной сферы комплексных соединений, комплексообразователь, лиганд, донорные атомы лигандов, дентантность, координационное число, геометрия координационной сферы. Устойчивость комплексных соединений в растворе, константы устойчивости и константы нестойкости. Факторы влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Теория координационной химической связи, значение комплексных соединений в биохимии клетки, бионеорганической химии.</p>	
2	Аналитическая химия	ПК-7 ОПК-2	<p><b>ДЕ-10 Предмет аналитической химии:</b> роль аналитической химии в жизни общества, предмет и задачи аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури, равновесие в растворах многоосновных кислот и оснований, вычисление рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Точка нейтральности, основные типы реакции используемые в аналитической химии</p>	З-2, У-2, В-2
<p><b>ДЕ-11 Титриметрический анализ:</b> сущность метода, приготовление стандартных и рабочих растворов. Первичные стандарты, основные приемы. Кривые титрования, скачок титрования.</p>				
<p><b>ДЕ-12 Кислотно-основное титрование:</b> кислотно-основные индикаторы, применение данного метода анализа на практике.</p>				
<p><b>ДЕ-13 Комплексонометрическое титрование:</b> комплексоны, металлиндикаторы, практическое применение метода комплексонометрии, определение общей жесткости воды</p>				
			<p><b>ДЕ-14 Окислительно-восстановительное титрование:</b> теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном титровании,</p>	

			перманганатометрия, иодометрия, окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в кислотно-основном титровании, практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования; перманганатометрическое определение железа, иодометрическое определение меди, хроматометрическое определение железа	
			<b>ДЕ-15 Титрование по методу осаждения;</b> природа скачка титрования в методе осаждения, аргентометрия, способы установления точки эквивалентности в методе осаждения, практическое применение титрования по методу осаждения; определение галогенид-ионов.	

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Теоретические основы неорганической химии	24	24	-	Т, Кл, ИДЗ, Кр, ЗЛР
2.	1	Аналитическая химия	12	12	-	Т, ИДЗ, ЗЛР.Кл
		<b>Итого за курс:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	-	

Т – тестирование, Кл – коллоквиум, Кр – контрольная работа, ЗЛР – защита лабораторных работ, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание.

### 5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	I	Теоретические основы неорганической химии	Техника безопасности. Классы неорганических соединений	2
2	1		Определение эквивалента металла	4
3	I		Приготовление раствора заданной концентрации	4
4	I		Экспериментальное определение водородного показателя	2
5	I		Изучение влияния природы соли, температуры и концентрации раствора на процесс гидролиза	2
6	1		Химическая кинетика. Химическое равновесие	2
7	1		Строение атома. Химическая связь	2
8	I		Окислительно-восстановительные реакции	2
9	I		Изучение свойств комплексных соединений	2
10	1		Теоретические основы неорганической химии	2
11	I	Аналитическая химия	Определение содержания серной кислоты в растворе	6
12	I		Определение карбонатной жёсткости воды методом кислотно-основного титрования.	2
13	I		Определение общей жёсткости воды	2
14	I		Титриметрический анализ	2
			<b>Итого:</b>	<b>36</b>

12

### 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрена.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	
1	1	Теоретические основы неорганической химии	Выполнение индивидуального домашнего задания	10
			Подготовка к тестированию	2
			Подготовка к защите ЛР	10,2
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	4
			Подготовка к коллоквиуму	6
2	1	Аналитическая химия	Выполнение индивидуального домашнего задания	3
			Подготовка к тестированию	2
			Подготовка к защите ЛР	4
			Подготовка к коллоквиуму	2
<b>ИТОГО часов за семестр:</b>				<b>43,2</b>

13

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Баушева Н.П. Химия неорганическая и аналитическая. Учебно-методическое пособие для обучающихся по укрупненным группам направлений подготовки 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 36.00.00 «Ветеринария и зоотехния» [Электронный ресурс] / Н.П. Баушева, И.Д. Халистова. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 102 с.// Электронная библиотека ЯГСХА.

Халистова И.Д., Лабораторный практикум по дисциплине " Химия аналитическая" для бакалавров, обуч. по напр. подготовки 35.03.03 " Агрохимия и агропочвоведение" [Электронный ресурс] / И.Д. Халистова, Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 94с // Электронная библиотека ЯГСХА.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме экзамена.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ОПК-2</b> – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
1	<b>Химия неорганическая и аналитическая</b>
2	Химия органическая
3	Химия физическая и коллоидная
1	Физика
1,2	Математика
1	Экология
1	Экология предприятий агропромышленного комплекса
3	Процессы и аппараты пищевых производств
3	Физика и химия продукции животноводства
3	Физика и химия продукции растениеводства
2,4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
<b>ПК-7</b> Готовность реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	
1	<b>Химия неорганическая и аналитическая</b>
3	Химия физическая и коллоидная
3	Физика и химия продукции животноводства
3	Физика и химия продукции растениеводства
3	Микробиология
4	Органическое земледелие
7	Санитарная гигиена на предприятиях агропромышленного комплекса
7	Санитарная гигиена на перерабатывающих предприятиях
5	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции
5	Идентификация и сертификация сельскохозяйственной продукции

<b>№ семестра</b>	<b>Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО</b>
5	Оборудование для первичной переработки сельскохозяйственной продукции
8	Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки
2,4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## **7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

<b>№ раздела (темы)</b>	<b>Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
1	Теоретические основы неорганической химии	ОПК-2	Т, КР, Кл, ЗЛР, ИДЗ
2	Аналитическая химия	ОПК-2, ПК-7	Т, ЗЛР, ИДЗ, Кл

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии и формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	Ниже среднего	низкий
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	Неудовл./незачтено
ОП К-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать:</b> предмет, цели, задачи и основные законы базовые законы неорганической и аналитической химии</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться базовыми законами химии неорганической и аналитической, применяя их на практике</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки химического эксперимента, методами математического анализа, теоретического и экспериментального исследования</p>	Лекция, лабораторная работа, кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций), интеллектуальная игра	Экзаменационные билеты	<p><b>Знает:</b> основные законы химии неорганической и аналитической: периодический закон Д.И. Менделеева, законы стехиометрии, закон действующих масс</p> <p><b>Умеет:</b> пользоваться основными законами неорганической и аналитической химии для описания химических соединений, составлять уравнения реакций с участием неорганических соединений</p> <p><b>Владеет:</b> навыками постановки химического эксперимента с участием неорганических соединений, навыками проведения стехиометрических расчетов.</p> <p><b>Способен:</b> провести стехиометрические расчеты, предсказать свойства химических соединений</p>	<p><b>Знает:</b> основные законы неорганической и аналитической химии: периодический закон Д.И. Менделеева, законы стехиометрии</p> <p><b>Умеет:</b> использовать основные законы неорганической и аналитической химии для решения практических задач</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения стехиометрических расчетов</p> <p><b>Понимает:</b> зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева</p>	<p><b>Знает:</b> основные законы неорганической и аналитической химии: периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p><b>Умеет:</b> использовать периодический закон Д.И. Менделеева для описания химических элементов</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения простейших стехиометрических расчетов</p>	<p><b>Не знает:</b> основные законы неорганической и аналитической химии: периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p><b>Не умеет:</b> использовать периодический закон Д.И. Менделеева для описания свойств химических элементов</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками проведения простейших стехиометрических расчетов</p>



Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии и формирования компетенции	Формы оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	Ниже среднего	низкий
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	Неудовл./незачтено
ПК-7	Готовность реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	<b>Знать:</b> классификацию методов анализа <b>Уметь:</b> производить вычисления лабораторного анализа химическими методами <b>Владеть:</b> основными методиками химического анализа	Лекция, лабораторная работа, кейс-метод (анализ конкретных ситуаций), интеллектуальная игра	Экзаменационные билеты	<b>Знает:</b> классификацию методов анализа; <b>Умеет:</b> производить вычисления лабораторного анализа химическими методами; <b>Владеет:</b> основными методиками химического анализа <b>Способен:</b> провести титриметрический и гравиметрический анализы	<b>Знает:</b> классификацию методов анализа <b>Умеет:</b> производить вычисления лабораторного анализа химическими методами; <b>Владеет:</b> основными методиками химического анализа <b>Понимает:</b> сущность методик титриметрического и гравиметрического анализов	<b>Знает:</b> классификацию методов химического анализа; <b>Умеет:</b> производить вычисления лабораторного анализа титриметрическими методами; <b>Владеет:</b> основными методиками титриметрического анализа.	<b>Не знает:</b> классификацию методов химического анализа; <b>Не умеет:</b> производить вычисления лабораторного анализа титриметрическими методами; <b>Не владеет:</b> основными методиками титриметрического анализа.

## 7.4 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

### 7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

#### *Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:*

1. Что такое растворы?
2. Что такое растворимость? Какая существует зависимость между изменением температуры и растворимостью твёрдых тел?
3. Что такое перенасыщенные растворы? Как их готовят?
4. Что такое кристаллизация? Её практическое значение?
5. Какая зависимость существует между плотностью раствора и содержанием массовой доли растворённого вещества?
6. В чём отличие концентрированных и разбавленных растворов?
7. Какие способы выражения концентрации вы знаете?
8. Какая связь между молярностью и содержанием массовой доли растворённого вещества?
9. Что называется ионным произведением воды? Чему равно его значение при 22°C?
10. С помощью каких показателей можно охарактеризовать кислотность (щёлочность) раствора?
11. Какие вещества называются индикаторами? Что называется интервалом перехода индикатора?
12. Определить концентрацию ионов водорода и гидроксидов в растворе: а) рН которого равен 6,2; б) рОН которого равен 5. Укажите среду раствора.
13. Вычислить концентрацию ионов водорода и рН для 0,5 молярного раствора соляной кислоты, если кажущаяся степень диссоциации соляной кислоты в этом растворе 85%. Ответ: 0,425 моль/л; 0,37.
14. Что называется гидролизом солей? В каких случаях при гидролизе образуются: а) кислые соли; б) основные соли? Поясните на примерах.
15. Написать молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакций гидролиза следующих солей:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaCN}$ ;  $\text{KCl}$ ;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Какова реакция среды раствора в каждом случае?
16. Что называется буферным раствором? Поясните механизм буферного действия на примерах аммиачного и ацетатного буферов.
17. Понятия степени окисления и валентности элемента.
18. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Их виды. Привести примеры.
19. Важнейшие вещества окислители и восстановители. Вещества с окислительно-восстановительной двойственностью.

20. Процессы окисления и восстановления. Электронные и электронно-ионные уравнения процессов окисления и восстановления.
21. Последовательность составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
22. Понятие электродного и окислительно-восстановительного потенциала веществ.
23. ЭДС реакции. Направление окислительно-восстановительной реакции.
24. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства элементов в пределах периода, группы периодической системы Д.И. Менделеева?
25. Как определить молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя?
26. Сущность титриметрического анализа
27. Что такое точка эквивалентности, как её определяют?
28. Перечислите методы титриметрического анализа.
29. Стандартные растворы. Требования к стандартным веществам.
30. Стандартизированные (рабочие) растворы.
31. Сущность кислотно-основного титрования.
32. Метод алкалометрии: стандартные и стандартизированные растворы.
33. Индикаторы кислотно-основного титрования. Их характеристика (окраска в различных средах, интервал перехода индикатора, показатель титрования).
34. Стандартизация рабочего раствора в методе алкалометрии.
35. Определение содержания кислоты в растворе.
36. Чем определяется карбонатная жёсткость воды?
37. Метод ацидиметрии: стандартные и стандартизированные растворы.
38. Какой индикатор используется при определении карбонатной жёсткости воды? Его характеристика (окраска в различных средах, интервал перехода индикатора, показатель титрования).
39. Стандартизация рабочего раствора в методе ацидиметрии.
40. Ход определения карбонатной жёсткости воды.
41. Сущность комплексонометрического титрования.
42. Стандартный и стандартизированный растворы в методе комплексонометрии. Трилон Б.
43. Металл- индикаторы. Примеры, механизм действия металл - индикаторов.
44. Ход определения общей жёсткости воды. Условия проведения анализа, применяемые индикаторы.
45. Расчёт результатов анализа общей жесткости воды. В каких единицах выражается общая жёсткость воды?

***Примеры вопросов к коллоквиуму «Строение вещества»***

1. Теория строения ядра атома Иваненко и Гапона. Нуклоны, их характеристика. Связь числа нуклонов с положением элемента в периодической системе.
2. Изотопы и изобары. Пояснить на примере.
3. Квантовая теория Планка. Уравнение Эйнштейна.
4. Уравнение Луи де Бройля, его значение.

5. Основные положения волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределённости Гейзенберга, уравнение Шредингера, его трактовка и назначение.
6. Квантовые числа, их физический смысл и значение.
7. Понятие об электронном облаке квантово-механической модели электрона, формы электронных облаков.
8. Принципы распределения электронов в электронной оболочке атомов: принцип «запрета» Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда (Гунда), правило Клечковского.
9. Электронные и графические формулы структур атомов. Привести примеры.
10. Количественные характеристики нейтральных атомов, состояние атомов в молекуле: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Факторы, влияющие на их величины. Закономерности их изменения в периодической системе Д.И. Менделеева.
11. Структура периодической системы Д.И. Менделеева: периоды и группы, подгруппы элементов. Объясните число структурных составляющих системы с точки зрения строения атомов.
12. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атомов. Физический смысл периодического закона.
13. Закономерности изменения свойств в периодической системе с точки зрения строения атомов. Вторичная периодичность.
14. Физический смысл номера периода и группы с точки зрения строения атомов. Деление группы на подгруппы.
15. Семейства s-, p-, d-, f-элементов, расположение их в периодической системе Д.И. Менделеева.
16. Параметры химической связи: длина связи, энергия связи, полярность связи, кратность связи.
17. Метод валентных связей (ВС). Образование химической связи. Качественный анализ расчёта изменения потенциальной энергии системы при сближении атомов водорода.
18. Свойства химической связи: насыщенность, направленность, поляризуемость.
19. Типы химической связи:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Определение валентности по методу ВС.
20. Явление гибридизации электронных облаков, типы гибридизации и геометрия молекул.
21. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент. Эффективные заряды атомов и молекул. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Свойства ионной связи.
22. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
23. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи. Характеристика веществ с различным типом химической связи.
24. Металлическая связь.

## *Примеры вопросов к коллоквиуму «Титриметрический анализ»*

1. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Её физический смысл. Применение закона к гомогенным системам.
2. Химическое равновесие. Основные признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия.
3. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные свойства с точки зрения электролитической диссоциации.
4. Протолитическая теория кислот и оснований.
5. Константа диссоциации слабого электролита. Связь константы со степенью диссоциации.
6. Сильные электролиты в растворе. Коэффициент активности иона. Ионная сила раствора.
7. Диссоциация воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН).
8. Вычисление концентрации водородных ионов  $[H^+]$  и рН в растворе одноосновной сильной кислоты и в растворе одноосновной слабой кислоты.
9. Вычисление концентрации гидроксид-ионов  $[OH^-]$  и рОН в растворе сильного основания и в растворе слабого основания.
10. Определение рН в ходе анализа. Индикаторы.
11. Буферные растворы. Механизм действия. Использование в аналитической практике.
12. Ацетатный буферный раствор. Механизм действия. Расчет рН.
13. Аммиачный буферный раствор. Механизм действия. Расчет рН.
14. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Степень и константа гидролиза.
15. Титриметрический анализ (сущность, точка эквивалентности, основные методы титриметрического анализа).
16. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в титриметрическом анализе.
17. Сущность кислотно-основного титрования. Стандартные вещества и требования к ним. Стандартизация.
18. Что такое точка эквивалентности. Как ее определяют?
19. Индикаторы кислотно-основного титрования. Основные и кислотные индикаторы, изменение их окраски в зависимости от рН среды.
20. Ионная теория и ионно-хромофорная теория индикаторов.
21. Интервал перехода индикаторов. Показатель титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам.
22. Кривые титрования. Титрование сильной кислоты сильным основанием (полный расчет кривой титрования). Скачок рН на кривой титрования.
23. Титрование слабой кислоты сильным основанием (полный расчет кривой титрования). Выбор индикатора.
24. Титрование слабого основания сильной кислотой. Пример. Расчет рН до точки эквивалентности. Значение рН точки эквивалентности.

25. Метод отдельных навесок, метод пипетирования. Расчет результатов в этих методах.
26. Порядок титрования. Титрование со «свидетелем», прямое и обратное титрование.
27. Измерительная посуда в титриметрическом анализе. Правила пользования мерной посудой.
28. Ошибки анализа: систематические и случайные. Способы выражения ошибок определений.
29. Титрование многоосновных кислот и многокислотных оснований.
30. Титрование ортофосфорной кислоты  $H_3PO_4$  щёлочью.

### ***Примеры задач к аудиторным контрольным работам***

**Пример 1.** Вычислить молярность, нормальность, моляльность и титр 20%-го раствора сульфата железа (II), плотность которого  $\rho = 1,21 \text{ г/см}^3$ .

**Пример 2.** До какого объёма нужно разбавить  $15 \text{ см}^3$  14%-ного раствора нитрата калия плотностью  $1,09 \text{ г/см}^3$ , чтобы получить 0,5 н. раствора?

**Пример 3.** Во сколько раз увеличится скорость гомогенной реакции  $A+2B = AB_2$  при увеличении концентрации обоих исходных веществ в два раза?

**Пример 4.** Во сколько раз следует увеличить концентрацию оксида углерода (II) в системе  $2CO = CO_2 + C$ , чтобы скорость реакции увеличилась в 4 раза?

**Пример 5.** Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2C + O_2 = 2CO$  при увеличении парциального давления кислорода в 3 раза?

**Пример 6.** На сколько градусов следует повысить температуру системы, чтобы скорость протекающей в ней реакции возросла в 30 раз, если температурный коэффициент  $\gamma = 2,5$ ?

**Пример 7.** В системе  $CO + Cl_2 = COCl_2$  установить следующие равновесные концентрации:  $[Cl_2] = 0,3 \text{ моль/л}$ ,  $[CO] = 0,2 \text{ моль/л}$ ,  $[COCl_2] = 1,2 \text{ моль/л}$ . Вычислить константу равновесия систем и начальные (исходные) концентрации хлора и оксида углерода (II). Фосгена ( $COCl_2$ ) в исходной смеси не было.

**Пример 8.** Вычислите рН раствора, концентрация катионов водорода в котором составляет  $5,2 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л}$ .

**Пример 9.** Вычислите концентрацию катионов водорода и гидроксид-анионов в растворе, если его рН = 8,3.

**Пример 10.** Вычислите рН раствора гидроксида калия концентрацией  $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$ .

**Пример 11.** Вычислите рН 0,1 М раствора уксусной кислоты.

### ***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

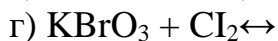
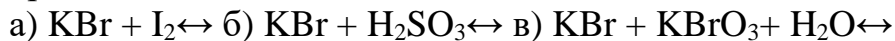
1. Какому иону соответствует формула:  $1S^2 2S^2 2P^6$ ?  
 а)  $S^0$  б)  $Fe^{2+}$  в)  $P^0$  г)  $Al^{3+}$

2. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) Р б) N в) Cl г) S

3. В каких из указанных реакций можно получить свободный бром?



4. Какие вещества нужно добавить к раствору  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , чтобы сместить равновесие реакции гидролиза вправо?

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , б)  $\text{NaCl}$  в)  $\text{HNO}_3$  г)  $\text{H}_2\text{O}$

5. Атом, какого элемента имеет наибольший радиус?

а) С б) В в) О г) F

6. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) Se б) N в) Al г) C

7. Добавление, какого вещества сдвигает равновесие реакции гидролиза  $\text{SnCl}_2$  влево?

а)  $\text{SnSO}_4$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{H}_2\text{O}$

8. Какому иону соответствует формула:  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^63\text{S}^23\text{P}^63\text{d}^{10}4\text{S}^2$

а)  $\text{Zn}^{2+}$  б)  $\text{Ca}^{2+}$  в)  $\text{As}^{3+}$  г) Se

23 9. В каком из соединений образуется наименее прочная химическая связь ?

а) NaF б) NaCl в) NaBr г) NaI

10. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) В б) N в) S г) F

11. Действием какого реактива можно разделить смесь AgI и AgCl?

а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{NH}_4\text{OH}$  в)  $\text{KBr}$  г)  $\text{KOH}$

12. Какое вещество нужно добавить к раствору, чтобы подавить гидролиз  $\text{BiCl}_3$ ?

а)  $\text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  г)  $\text{HCl}$

13. Какая формула соответствует  $\text{F}^-$ ?

а)  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^4$  б)  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^6$  в)  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^3$  г)  $1\text{S}^22\text{S}^22\text{P}^5$

14. Атом, какого элемента имеет наименьший радиус?

а) Al б) Si в) P г) Cl

### **Примеры типовых индивидуальных домашних заданий**

**Пример 1.** Вычислить молярность, нормальность, моляльность и титр 20%-го раствора сульфата железа (II), плотность которого  $\rho = 1,21 \text{ г/см}^3$ .

**Пример 2.** До какого объёма нужно разбавить  $15 \text{ см}^3$  14%-ного раствора нитрата калия плотностью  $1,09 \text{ г/см}^3$ , чтобы получить 0,5 н. раствора

## 7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

### **Компетенция:**

ОПК-2 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

### **Вопросы к экзамену:**

1. Основные понятия и законы химии. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Законы химии: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, Авогадро.
2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, единицы измерения. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции.
3. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции. Энергия активации процесса, активированный комплекс.
4. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм влияния катализаторов на скорость реакции. Ферменты. Роль катализа в химии и биохимии.
5. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье.
6. Энергетика химических реакций. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Вычисление энтальпии реакции.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Возможность протекания ОВР.
8. Энтропия, её размерность. Вычисление изменения энтропии химической реакции по следствию из закона Гесса
9. Свободная энергия Гиббса как функция состояния системы.  $\Delta G$  реакции как причина протекания самопроизвольных реакций. Вычисление  $\Delta G$  по термодинамическим уравнениям.
10. Растворы. Растворы концентрированные, насыщенные. Сильные электролиты и слабые.
11. Растворы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. От каких факторов они зависят?
12. Электролитическая диссоциация. Вода как слабый электролит, ион гидроксония. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель рН и рОН. Буферные растворы.
13. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа, степень гидролиза, взаимосвязь между ними. Ступенчатый гидролиз



14. Основные положения квантовой теории строения вещества. Понятие об электронном облаке, формы электронных облаков.
15. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел с точки зрения строения атома, их взаимосвязь.
16. Энергетические уровни, подуровни электронных оболочек атомов, атомные орбитали, их электронная емкость.
17. Принципы заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Правило Клечковского.
18. Периодический закон Д.И. Менделеева, связь со строением атомов. Характер и причины изменения свойств атомов элементов в периодах и подгруппах.
19. Основные свойства атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, радиус атома. Характер их изменения в периодах и подгруппах.
20. S-, p-, d-, f - семейства химических элементов и их расположение в периодической системе Д.И. Менделеева.
21. Ковалентная, ионная, водородная, металлическая химические связи (разобрать на примерах). Энергия, длина, кратность, полярность связи.
22. Ковалентная химическая связь, условия ее образования по методу валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный, донорно-акцепторный;  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, поясните на примерах.
23. Гибридизация атомных орбиталей. Простейшие типы гибридизации. Пространственная конфигурация простейших молекул, на примере  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $BCl_3$ .
24. Полярность химических связей и молекул. Геометрическая структура простейших молекул на примере  $BCl_3$ ,  $BeCl_2$ ,  $CH_4$ .
25. Типы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Поясните на примерах.
26. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Поляризация.
27. Ионная связь, ее особенности. Свойства ионной связи, строение ионных кристаллов.
28. Реакции окисления-восстановления. Понятие степени окисления атома в молекуле. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры веществ окислителей и восстановителей.
29. Окислительно-восстановительные реакции. Определение направления и глубины протекания ОВР с помощью окислительно-восстановительных потенциалов.
30. Комплексные соединения. Строение: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешнесферные ионы. Константы устойчивости и нестойкости. Разобрать на примерах:  $K[BF_4]$ ;  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ .
31. Общая характеристика свойств элементов и их соединений I А группы. Физические и химические свойства, применение, биологическое значение.
32. Общая характеристика свойств элементов и их соединений II А группы. Физические и химические свойства, применение.

33. Общая характеристика элементов и их соединений IA группы (обосновать с точки зрения атома). Использование щелочных металлов в с/х.
34. Общая характеристика свойств элементов и их соединений I B подгруппы. Физические и химические свойства.
35. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений IA и IB групп периодической системы.
36. Сравнительная характеристика элементов и их соединений IIA и IIB подгрупп периодической системы.
37. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений III A и III B групп периодической системы.
38. Элементы IV A группы. Общая характеристика с точки зрения строения атома. Значение в сельском хозяйстве.
39. Общая характеристика элементов и их соединений VA группы периодической системы.
40. Общая характеристика элементов и их соединений VI A группы. Физические и химические свойства. Применение.
41. Общая характеристика элементов VI A группы периодической системы, их соединения.
42. Элементы VII группы. Сравнительная общая характеристика элементов и их соединений VII A и VII B групп с точки зрения строения атомов.
43. Общая характеристика VIIA группы периодической системы. Хлор, физические и химические свойства, получение. Хлористый водород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Применение.
44. Переходные металлы. Физические свойства, причины их разнообразия. Общие химические особенности металлов d -электронного семейства. Соединения с высшими и низшими степенями окисления.
45. Электронное строение атомов VIIIA группы ПС и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

**Компетенция:**

ПК-7 –Готовность реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

**Вопросы к экзамену:**

1. Аналитическая химия, её задачи и методы. Классификация методов количественного анализа. Чувствительность аналитических реакций. Ошибки анализа: систематический и случайный
2. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Точка эквивалентности и её определение.

3. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности. Конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные растворы.
4. Стандартные и стандартизированные растворы в аналитической химии. Способы титрования (прямое и обратное)
5. Кислотно-основное титрование. Способы обнаружения точки эквивалентности. Индикаторы рН. Теория индикаторов. Равновесие в растворах индикаторов.
6. Кривые кислотно-основного титрования. Расчёт рН, построение кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, анализ, выбор индикаторов для титрования.
7. Кривые кислотно-основного титрования. Построение кривых титрования слабой кислоты сильным основанием, расчёт рН, анализ, выбор индикаторов для титрования.
8. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Циклические комплексные соединения в анализе.
9. Комплексометрическое титрование. Комплексометрия, сущность метода, обнаружение конечной точки титрования, практическое применение.
10. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Стандартизация раствора. Возможности практического применения метода.
11. Йодометрическое определение восстановителей, окислителей и кислот. Косвенное и прямое определение. Условия, соблюдение которых обязательно при йодометрическом титровании. Практическое применение йодометрии.
12. Процессы осаждения-растворения. Разделение, выделение и концентрирование веществ. Осадительное титрование.
13. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Способы титрования (прямое и обратное).
14. Методы комплексометрического титрования: прямое, обратное, алкалометрическое, косвенное (титрование заместителя).
15. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.

27

Примеры типовых задач к экзамену по дисциплине (модулю):

1. Как нужно изменить давление, температуру, чтобы сместить химическое равновесие в сторону образования аммиака:  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ ,  $\Delta H = -46,19$  кДж/моль.
2. Написать реакцию ступенчатого гидролиза фосфата натрия  $Na_3PO_4$ .
3. Вычислите рН водного раствора кислоты, если  $[H^+] = 10^{-3}$  моль/л.
4. Сколько молей растворенного вещества содержится в 0,5 л 0,25 М раствора?
5. Напишите уравнение диссоциации молекулярных соединений:  $[Co(NH_3)_6](NO_3)_2$ ,  $Ca_2[Fe(CN)_6]$ . Определите степени окисления и координационные числа комплексообразователей.

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Экзамен**

#### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Князев, Д.А., Неорганическая химия, [Текст]: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин, М., Высш.шк.; 1990, 430 с.	Теоретические основы неорганической химии	1	235
2.	Мазур Л.В, Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.В. Мазур, Г.Н. Баторова. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014. — 146 с. // ЭБС «Рукопт». - Режим доступа <a href="https://rucont.ru/efd/291664">https://rucont.ru/efd/291664</a> ограниченный по логину и паролю.	Аналитическая химия	1	Электронный ресурс
3.	Неорганическая химия : практикум / Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. — Самара : РИЦ СГСХА, 2016. — 173 с. // ЭБС «Рукопт» - Режим доступа - <a href="https://rucont.ru/efd/378032">https://rucont.ru/efd/378032</a> , ограниченный по логину и паролю	Теоретические основы неорганической химии	1	Электронный ресурс
4.	Клюквина, Е.Ю. Основы общей и неорганической химии. Учебное пособие / Е.Ю. Клюквина. — Оренбург : ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2011. — 510 с. // ЭБС «Рукопт» <a href="https://rucont.ru/efd/335651">https://rucont.ru/efd/335651</a> , ограниченный по логину и паролю	Теоретические основы неорганической химии. Химия элементов	1	Электронный ресурс

29

### 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Хомченко Г.П., Неорганическая химия [Текст]: Учебник для вузов.. М.: Высш.шк., 1987. - 464с.	Теоретические основы неорганической химии	1	82
2.	Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]: / И.К. Цитович, СПб, Изд-во «Лань», 2009, 496с.	Аналитическая химия	1	40

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
3.	Новожинов, В.А. Введение в неорганическую химию [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2001. - 650 с. //Электр. Библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Режим доступа <a href="http://window.edu.ru/resource/646/29646">http://window.edu.ru/resource/646/29646</a> ограниченный по логину и паролю.	Теоретические основы неорганической химии	1	Электронный ресурс
4.	Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии /Ю.А.Горюнов,И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 77с.Режим доступа : <a href="http://185.10.129.239:8081/buki_web/bk_cat_card.php?rec_id=1071127&amp;cat_cd=WORKPP">http://185.10.129.239:8081/buki_web/bk_cat_card.php?rec_id=1071127&amp;cat_cd=WORKPP</a> ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 12.04.2020).	Теоретические основы неорганической химии	1	Электронный ресурс
5.	Платонов ,Ф.П., Практикум по неорганической химии,[Текст]/, Ф.П.Платонов, З.Е.Дейкова. М.; Высш.шк., 1985,255 с.	Теоретические основы неорганической химии	1	100
6.	Егоров В.В., Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов с/х вузов, СПб, Лань, 2005, 192 с.	Теоретические основы неорганической химии	1	49

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>), требуется авторизация.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>

3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

32

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	MicrosoftWindows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений



## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных WebofScience	Универсальная	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> Помещение № 205. Посадочных мест 80. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт. Программное обеспечение: MicrosoftWindowsVistabusiness, MicrosoftOffice 2007
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</b> Помещение № 130. Посадочных мест 20. Лаборатория неорганической и аналитической химии. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, проектор, экран, стенды: «Таблица Менделеева», «Электрохимические ряды напряжений»- 2 шт. Лабораторное оборудование - вытяжные шкафы - 3 шт., иономер ЭВ -74 – 1 шт., плитка электрическая ЭПШ-1-0,8 лабораторная, 1-комфорочная, настольная – 3 шт., сушильный шкаф, насос вакуумный - 1 шт. Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2007.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 109, посадочных мест 12,</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 77,1 часа, в т.ч. Л 36 часов, ЛР 36часов.

Интерактивные занятия составляют 22,2% от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4	5
1.	1	ЛР	Кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций)	групповое
2.	1	ЛР	Интеллектуальная игра* Интеллектуальная игра**	групповые

36

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 Кейс-метод – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Например, анализ реального объекта на содержание определенного вещества. Студент должен проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и провести решение.

13.1.2 Интеллектуальная игра\* - техника обучения направлена на выявления общих знаний и навыков у студентов, способности логически мыслить и применять на практике уже полученные знания в процессе обучения, умение работать в команде. Студенты разбиваются на команды и совместно решают комплекс предложенных заданий, побеждает та команда, которая больше наберет очков.

13.1.3 Интеллектуальная игра\*\* - техника обучения направлена на выявления общих знаний и навыков у студентов, способности логически мыслить и применять на практике уже полученные знания в процессе обучения. По ходу игры учащимся зачитываются вопросы, студенты поднимают руки, если дан правильный ответ, студент получает балл. В конце игры подсчитывается общее количество баллов.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	данных и информационных справочных систем			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2022 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Химия неорганическая и аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2022 учебные года**

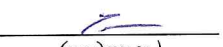


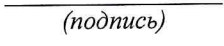
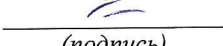
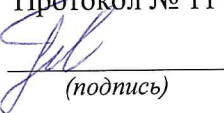
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины


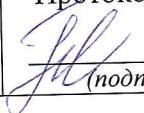
*Химия неорганическая и аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально- технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Химия неорганическая и аналитическая*

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

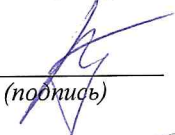
Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Технология хранения и переработки с/х продукции

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 4 года

Декан технологического факультета  к.с.х.н., доцент Бушкарева А.С.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК технологического факультета  к.с.х.н., доцент Зубарева Т.Г.  
(подпись) (учёная степень, звание)

И.о.заведующего выпускающей кафедрой  к.с.х.н., доцент Сенченко М.А.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– **знать:** периодический закон Д.И. Менделеева; классификацию методов анализа.

– **уметь:** применять общие законы химии; описывать принципы проведения титриметрического анализа.

– **владеть:** современной терминологией в области неорганической и аналитической химии; основными навыками проведения химического анализа; навыками решения задач по расчету массовой доли определяемого вещества методами титриметрического анализа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Семестр
		1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>77,1</b>	<b>77,1</b>
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>43,2</b>	<b>43,2</b>
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КП))	Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>