

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.09 Химия

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): программа широкого профиля

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра химии

Разработчик(и) рабочей программы:  
доцент кафедры химии, кандидат химических наук, доцент Перегончая О. В.

Воронеж – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 36.03.02 Зоотехния, приказ № 972 от 22 сентября 2017 г..

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от 14 июня 2019)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 15 от 21.06.2019 г.).

Председатель методической комиссии  (Шомина Е. И.)  
подпись

Рецензент рабочей программы профессор кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета доктор химических наук Зяблов А. Н.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Целью курса «Химии» является формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах неорганических и органических веществ, их смесей, общих закономерностях протекания химических реакций, о теоретических основах аналитической химии; обучение приемам выполнения химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа различных объектов; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с оценкой содержания соединений биогенных и токсичных элементов, а также природных органических веществ в составе кормов, премиксов, питьевой воды и т.д., а также при определении качества продуктов животноводства.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины «Химии» заключаются в формировании у обучающихся знаний о составе, строении и свойствах веществ различного происхождения и их смесях, закономерностях химических превращений, методах идентификации и определения содержания веществ; умений производить стехиометрические расчеты и составлять схемы химических реакций, идентифицировать и определять содержание компонентов в образцах, имеющих отношение к животноводческому производству.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предметом изучения дисциплины «Химия» являются: химические понятия и законы, закономерности протекания химических реакций, строение вещества, смеси и растворы веществ, Периодическая система элементов и Периодический закон, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ, способность к комплексообразованию, соединения биогенных и токсичных элементов; химические, физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа; основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения, природные соединения.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина «Химия» относится к блоку 1, обязательной части, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.09.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Освоение учебной дисциплины «Химия» является базой для последующего изучения дисциплин: «Биологическая химия», «Зоогигиена», «Кормление животных», «Физиология и этиология животных».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З1	Методы поиска, анализа и синтеза информации
		У1	Грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки
		Н1	Применения системного подхода для решения инженерных задач

*Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.*

## 3. Объём дисциплины и виды работ

### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	<b>3 / 108</b>	<b>3 / 108</b>	<b>6 / 216</b>
Общая контактная работа*, ч	<b>50,65</b>	<b>40,75</b>	<b>91,4</b>
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	<b>57,35</b>	<b>67,25</b>	<b>124,6</b>
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	<b>50,5</b>	<b>40,5</b>	<b>91,0</b>
лекции	26	20	46
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	24	20	44
групповые консультации	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	<b>48,5</b>	<b>49,5</b>	<b>98,0</b>
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	<b>0,15</b>	<b>0,25</b>	<b>0,4</b>
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	<b>8,85</b>	<b>17,75</b>	<b>26,6</b>
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

## 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс 1		Всего
	1 семестр	2 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3 / 108	3 / 108	6 / 216
Общая контактная работа*, ч	8,5	8,5	17
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	99,5	72,5	172
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	8	8	16
лекции	4	4	8
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	4	4	8
групповые консультации	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	90,65	54,75	145,4
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	-	-	-
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	-	-	-
экзамен	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	17,75	26,6
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	экзамен	Зачет, экзамен

## 4. Содержание дисциплины

## 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

**Раздел 1. Общая и неорганическая химия.***Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.*

Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон. Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов. Типы химической связи.

*Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.*

Энергетика химических реакций. Скорость химической реакции и основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия и факторы влияющие на него. Принцип Ле-Шателье.

*Подраздел 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия.*

Растворы. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Характер среды в растворах кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.

*Подраздел 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.*

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительный потенциал. Электрохимический стандартный потенциал как характеристика восстановительных свойств металлов

*Подраздел 1.5. Комплексообразование.*

Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Строение, номенклатура и устойчивость комплексных соединений Константа устойчивости комплексных соединений.

*Подраздел 1.6. Основные классы неорганических веществ.*

Получение и химические свойства основных классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований и солей. Распространенность и биологическая роль элементов в природе. Химические свойства s-, p-, d-элементов.

**Раздел 2. Аналитическая химия.**

*Подраздел 2.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.*

Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы. Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе.

*Подраздел 2.2. Химические методы анализа.*

Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы титриметрии.

*Подраздел 2.3. Инструментальные методы анализа.*

Классификация методов физико-химического анализа. Основные физические закономерности, лежащие в основе количественных способов анализа веществ. Оптические методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Поляриметрия. Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.

**Раздел 3. Органическая химия.**

*Подраздел 3.1. Теоретические основы органической химии.*

Основные положения теории химического строения. Стереохимическая теория. Электронные представления о типах связей в органических молекулах. Типы и механизмы органических реакций. Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.

*Подраздел 3.2. Углеводороды.*

Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства углеводородов (алканов, алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, его применение в сельском хозяйстве). Диеновые углеводороды (понятие о каучуке). Терпены (скипидар, камфара). Циклоалканы (теория устойчивости циклов). Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.

*Подраздел 3.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.*

Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.

Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Классификация, важнейшие представители.

Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот. Важнейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная). Оптическая изомерия оксикислот. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты.

#### *Подраздел 3.4. Липиды. Жиры.*

Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.

#### *Подраздел 3.5. Углеводы.*

Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия моносахаридов (D- и L – формы). Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и  $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы). Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных. Ди- и полисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства.

#### *Подраздел 3.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.*

Амины, аминокислоты, нитросоединения. Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях). Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства.

#### *Подраздел 3.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.*

Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиридиноновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови). Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды). Натуральные, искусственные и синтетические волокна

## **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия.</b>				
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	4	2	-	7
Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.	2	-	-	7
Подраздел 1.3. Свойства растворов. Ионные реакции	6	4	-	7
Подраздел 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.	2	2	-	7
Подраздел 1.5. Комплексообразование.	2	2	-	7

Подраздел 1.6. Основные классы неорганических веществ.	2	6	-	10
<b>Раздел 2. Аналитическая химия.</b>				
Подраздел 2.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	2	-	-	7
Подраздел 2.2. Химические методы анализа.	2	2	-	8
Подраздел 2.3. Инструментальные методы анализа.	4	4	-	8
<b>Раздел 3. Органическая химия.</b>				
Подраздел 3.1. Теоретические основы органической химии.	2	-	-	7
Подраздел 3.2. Углеводороды.	4	2	-	7
Подраздел 3.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	6	6	-	10
Подраздел 3.4. Липиды. Жиры.	2	2	-	7
Подраздел 3.5. Углеводы.	2	2	-	9
Подраздел 3.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	2	2	-	9
Подраздел 3.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	2	2	-	7,6
Всего	46	44	-	124,6

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия.</b>				
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	-	-	-	10
Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.	-	-	-	10
Подраздел 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия	1	1	-	10
Подраздел 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.	1	1	-	10
Подраздел 1.5. Комплексообразование.			-	10
Подраздел 1.6. Основные классы неорганических веществ.	1	1	-	8
<b>Раздел 2. Аналитическая химия.</b>				
Подраздел 2.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	1	1	-	8
Подраздел 2.2. Химические методы анализа.			-	8
Подраздел 2.3. Инструментальные методы анализа.			-	8

<b>Раздел 3. Органическая химия.</b>				
Подраздел 3.1. Теоретические основы органической химии.	1	1	-	8
Подраздел 3.2. Углеводороды.			-	8
Подраздел 3.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	1	1	-	11,4
Подраздел 3.4. Липиды. Жиры.			-	10
Подраздел 3.5. Углеводы.	1	1	-	8
Подраздел 3.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	1	1	-	8
Подраздел 3.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.			-	10
Всего	8	8	-	145,4

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Распространенность и биологическая роль элементов в природе.	Князев, Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин. — 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2012. — С.239-581	25	25
2	Химические свойства s-, p-, d-элементов	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012. С.: 19-32, 150-254	25	25
3	Хроматографические методы анализа.	1. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Юрайт, 2013. — С. 50-125, 230-170, 280-300 2. Фролова В.В. Органическая химия: учеб. пособие / В.В. Фролова. — Воронеж: ВГАУ, 2011.—С. 53-64.	50	50
4	Натуральные, искусственные и синтетические волокна		26,4	45,4
Всего			126,4	145,4

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	УК1	З1
		У1
Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.	УК1	З1
		У1
Подраздел 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.4. Окислительно-восстановительные реакции.	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.5. Комплексообразование.	УК1	З1
		У1
Подраздел 1.6. Основные классы неорганических веществ.	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	УК1	З1
		У1
Подраздел 2.2. Химические методы анализа.	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.3. Инструментальные методы анализа.	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 3.1. Теоретические основы органической химии.	УК1	З1
		У1
Подраздел 3.2. Углеводороды.	УК1	З1
		У1
Подраздел 3.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	УК1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 3.4. Липиды. Жиры.	УК1	З1
		У1

		H1
Подраздел 3.5. Углеводы.	УК1	31
		У1
		H1
Подраздел 3.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	УК1	31
		У1
		H1
Подраздел 3.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	УК1	31

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя

Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
---	--

## Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.

Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

#### Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификация методов физико-химического анализа. Основные физические закономерности, лежащие в основе количественных способов анализа веществ.	УК-1	31, У1
2.	Спектральные методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ.	УК-1	31, У1, Н1
3.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе с/х объектов.	УК-1	31, У1, Н1
4.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	УК-1	31, У1, Н1
5.	Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.	УК-1	31, У1
6.	Основные положения теории химического строения. Типы и механизмы органических реакций.	УК-1	31, У1
7.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	УК-1	31, У1
8.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводородов (алканов, циклоалканов).	УК-1	31, У1

9.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводородов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	УК-1	31, У1
10.	Особенности соединений с сопряженными связями. Алкодиены. Терпены, их биологическая роль.	УК-1	31, У1
11.	Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.	УК-1	31, У1
12.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров.	УК-1	31, У1, Н1
13.	Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.	УК-1	31, У1, Н1
14.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители.	УК-1	31, У1, Н1
15.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.	УК-1	31, У1, Н1
16.	Оптическая изомерия кислот. Оксикислоты. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты.	УК-1	31, У1, Н1
17.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма.	УК-1	31, У1, Н1
18.	Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.	УК-1	31
19.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы).	УК-1	31, У1, Н1
20.	Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы).	УК-1	31, У1, Н1
21.	Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.	УК-1	31, У1
22.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства.	УК-1	31, У1, Н1
23.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства	УК-1	31, У1
24.	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	УК-1	31
25.	Амины, аминоспирты, нитросоединения.	УК-1	31
26.	Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях).	УК-1	31
27.	Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль.	УК-1	31, У1
28.	Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль.	УК-1	31, У1, Н1
29.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичлен-	УК-1	31

	ные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови).		
30.	Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).	УК-1	31

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	УК-1	У1, Н1
2.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	УК-1	У1, Н1
3.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	УК-1	У1, Н1
4.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света $\beta$ составляет $3,325^\circ$ .	УК-1	У1, Н1
5.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	УК-1	У1, Н1
6.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) оксибензол (фенол) + NaOH $\rightarrow$ б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) <sub>2</sub> $\rightarrow$ в) пропанол-2 + CH <sub>3</sub> COOH $\rightarrow$ г) пропантриол (глицерин) + 3HNO <sub>3</sub> $\rightarrow$	УК-1	У1, Н1
7.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой.	УК-1	У1, Н1
8.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	УК-1	У1, Н1
9.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый?	УК-1	У1, Н1
10.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловлен-	УК-1	У1, Н1

	ные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой.		
11.	Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы).	УК-1	У1, Н1
12.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»?	УК-1	У1, Н1
13.	Мочевина, ее химические свойства, биологическое значение и применение в сельском хозяйстве. Приведите примеры реакций.	УК-1	У1, Н1
14.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	УК-1	У1, Н1
15.	Составьте уравнение реакции гидролиза дипептида фенилаланилглицина.	УК-1	У1, Н1

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

#### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Предмет изучения химии. Основные стехиометрические законы и понятия.	УК-1	31
2.	Понятие эквивалента вещества. Расчет молярной массы эквивалента. Закон эквивалентов.	УК-1	31, У1
3.	Состав и строение атома. Постулаты Бора. Атомная орбиталь. Квантовомеханические представления о строении электронной оболочки атома.	УК-1	31
4.	Периодический закон и Периодическая система элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений.	УК-1	31, У1
5.	Типы химической связи. $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Механизмы образования общей электронной пары.	УК-1	31
6.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества	УК-1	31, У1
7.	Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов.	УК-1	31, Н1, У1
8.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства.	УК-1	31, Н1, У1
9.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами.	УК-1	31, Н1, У1
10.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей.	УК-1	31, Н1, У1
11.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции.	УК-1	31
12.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс.	УК-1	31
13.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о ка-	УК-1	31

	таллизе. Механизм протекания реакций.		
14.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	УК-1	31, У1
15.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	УК-1	31
16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации.	УК-1	31, Н1, У1
17.	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	УК-1	31, У1
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.	УК-1	31, У1
19.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	УК-1	31, Н1, У1
20.	Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.	УК-1	31, Н1, У1
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	УК-1	31, У1
22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	УК-1	31, Н1, У1
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.	УК-1	31, У1
24.	Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Классификация комплексных соединений	УК-1	31, У1, Н1
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	УК-1	31
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	УК-1	31
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	УК-1	31
28.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	УК-1	31
29.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	УК-1	31, Н1, У1
30.	Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	УК-1	31, Н1, У1

#### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

#### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Изотопы характеризуются одинаковым...	УК-1	31
2.	Атомная единица массы – это ...	УК-1	31
3.	Химический элемент - это...	УК-1	31
4.	В состав атомного ядра входят...	УК-1	31
5.	1 моль газа при н.у. занимает объём...	УК-1	31
6.	Порядковый номер элемента совпадает с числом...	УК-1	31
7.	Количество вещества – это величина, характеризующая ...	УК-1	31
8.	Атом – это ...	УК-1	31
9.	Молекула – это ...	УК-1	31
10.	Молярная масса – это ...	УК-1	31
11.	Валентными электронами называют:	УК-1	31
12.	Какое квантовомеханическое правило или принцип ограничивает максимальное число электронов, заселяющих одну атомную орбиталь?	УК-1	31
13.	Выберите верное утверждение (про ёмкость электронных подуровней):	УК-1	31
14.	Какое квантовое число электрона не зависит от остальных квантовых чисел?	УК-1	31
15.	Размер и форма электронного облака определяется значением:	УК-1	31
16.	Физическая сущность периодического закона состоит в том, что при последовательном увеличении...	УК-1	31
17.	Выберите верное утверждение (про строение периодической системы):	УК-1	31
18.	Периодический закон связывает свойства химических элементов...	УК-1	31
19.	Направленность электронного облака в пространстве определяется значением:	УК-1	31
20.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов Na, Mg, Al, Si, P:	УК-1	31
21.	Наиболее сильными основными свойствами обладает гидроксид...	УК-1	31
22.	Наиболее сильными кислотными свойствами обладает кислота ...	УК-1	31
23.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов B, Al, Ga, In, Tl:	УК-1	31
24.	Наиболее сильными окислительными свойствами обладают атомы элемента ...	УК-1	31
25.	Степень окисления – это...	УК-1	31
26.	Водородная связь – это специфическая разновидность ...	УК-1	31
27.	К особенностям ионной связи относится ...	УК-1	31
28.	К особенностям металлической связи относится ...	УК-1	31
29.	Ионная связь – это химическая связь ...	УК-1	31
30.	К особенностям ковалентной связи относится ...	УК-1	31

31.	Сигма-связь и пи-связь – это разные ...	УК-1	31
32.	К основным характеристикам химической связи относится ...	УК-1	31
33.	Только основные оксиды расположены в ряду...	УК-1	31
34.	Оксид цинка и оксид фосфора (V) являются соответственно ...	УК-1	31
35.	Амфотерными свойствами обладает оксид ...	УК-1	31
36.	В реакцию с водой не вступают оба оксида, расположенные в ряду:	УК-1	31
37.	Укажите оксид, способный взаимодействовать и с кислотой, и с основанием ...	УК-1	31
38.	К простым веществам относится:	УК-1	31
39.	Сложным веществом является:	УК-1	31
40.	Только неметаллы расположены в ряду:	УК-1	31
41.	Только металлы расположены в ряду:	УК-1	31
42.	Только электролиты расположены в ряду:	УК-1	31
43.	Отличительным свойством всех кислот является:	УК-1	31
44.	Ступенчатая диссоциация характерна для кислот:	УК-1	31
45.	Выберите взаимодействия, в которых одним из продуктов является растворимая кислота:	УК-1	31
46.	С разбавленной серной кислотой в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:	УК-1	31
47.	Только бескислородные кислоты расположены в ряду ...	УК-1	31
48.	Отличительным свойством солей является:	УК-1	31
49.	Ступенчатая диссоциация характерна для оснований:	УК-1	31
50.	Выберите вещества, вступающие в реакцию с водой с образованием щелочи:	УК-1	31
51.	С гидроксидом натрия в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:	УК-1	31
52.	Только щёлочи расположены в ряду ...	УК-1	31
53.	Только средние соли расположены в ряду ...	УК-1	31
54.	С образованием соли могут реагировать друг с другом...	УК-1	31
55.	Цинк не реагирует с ...	УК-1	31
56.	Хлорид меди (II) может реагировать с ...	УК-1	31
57.	Законы Рауля и Вант-Гоффа справедливы для...	УК-1	31
58.	Осмотическое давление возникает в системе...	УК-1	31
59.	Согласно второму закону Рауля, величина изменения температур кипения и замерзания растворов...	УК-1	31
60.	Насыщенным называется раствор, в котором ...	УК-1	31
61.	К суспензиям можно отнести смеси веществ ...	УК-1	31
62.	К эмульсиям можно отнести смеси веществ ...	УК-1	31
63.	Массовая доля 12 г вещества в растворе массой 260 г составляет ...	УК-1	31
64.	Масса воды, содержащаяся в 370 г 5%-ного раствора, равна ...	УК-1	31
65.	Молярная концентрация раствора серной кислоты, содержащего в 500 мл 4,9г вещества, равна ...	УК-1	31
66.	К аэрозолям можно отнести смеси ...	УК-1	31
67.	Молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего в 200 мл 8 г вещества, равна ...	УК-1	31

68.	В 600 г раствора с концентрацией 12,5 мас.% содержится масса вещества...	УК-1	31
69.	Масса сульфата меди (II) в 250 мл раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна ...	УК-1	31
70.	Если в растворе из 150 молекул на ионы распалось 25 молекул, степень диссоциации вещества равна ...	УК-1	31
71.	Сравнив константы диссоциации, выберите самый слабый электролит:	УК-1	31
72.	Константа диссоциации гидроксида аммония составляет величину 0,0000176, вычислите степень его диссоциации в растворе с концентрацией 0,1 моль/л :	УК-1	31
73.	Выберите вещества, проявляющие свойства электролитов (неэлектролитов):	УК-1	31
74.	Количественными характеристиками силы электролита являются:	УК-1	31
75.	Выберите факторы, усиливающие диссоциацию молекул электролита в водном растворе:	УК-1	31
76.	Укажите список веществ, водные растворы которых имеют кислый характер:	УК-1	31
77.	Гидролизом солей называют...	УК-1	31
78.	Водородный показатель...	УК-1	31
79.	Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается близкий к нейтральному (кислому, щелочному) характер среды:	УК-1	31
80.	Выберите верное утверждение: скорость химической реакции – это изменение...	УК-1	31
81.	Выберите факторы, влияющие на скорость химической реакции:	УК-1	31
82.	Выберите верное утверждение: катализ – это ...	УК-1	31
83.	Химическое равновесие – это ...	УК-1	31
84.	В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции при увеличении концентрации одного из реагентов (температуры системы, давления):	УК-1	31
85.	Выберите из списка основную отличительную черту комплексных соединений:	УК-1	31
86.	Комплексообразователь – это ...	УК-1	31
87.	Лиганд – это ...	УК-1	31
88.	Определите комплексообразователь (лиганд, координационное число) в соединении: гексацианоферрат (+3) калия	УК-1	31
89.	Выберите правильный вариант названия соединения, в котором комплексообразователь – цинк (+2), лиганд – гидроксид анион, координационное число – 4, ион внешней сферы – катион калия:	УК-1	31
90.	При составлении уравнений методом электронного баланса ...	УК-1	31
91.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления хлора в соединениях: хлор, хлороводородная кислота, хлорная кислота, хлорноватая кислота.	УК-1	31
92.	Укажите вещество, являющееся окислителем в схеме реакции: фосфор + хлорноватая кислота + вода = ортофосфорная	УК-1	31

	кислота + хлороводородная кислота:		
93.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления фосфора в соединениях: оксид фосфора (III), фосфор, ортофосфорная кислота, фосфин	УК-1	31
94.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления марганца в соединениях: оксид марганца (II), марганцовая кислота, оксид марганца (IV), манганат калия	УК-1	31
95.	Укажите вещество, являющееся восстановителем в схеме реакции: азотная кислота + фосфор + вода = ортофосфорная кислота + оксид азота (II)	УК-1	31
96.	Основной задачей качественного анализа является:	УК-1	31
97.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...	УК-1	31
98.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	УК-1	31
99.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...	УК-1	31
100.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется ...	УК-1	31
101.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...	УК-1	31
102.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...	УК-1	31
103.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	УК-1	31
104.	Выберите неверное утверждение: аналитическая реакция должна...	УК-1	31
105.	Выберите верные названия способов выполнения качественного анализа:	УК-1	31
106.	Укажите отличительную черту выполнения дробного качественного анализа	УК-1	31
107.	Относительная погрешность химических методов анализа не превышает ...	УК-1	31
108.	Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является ...	УК-1	31
109.	Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является ...	УК-1	31
110.	Какая форма осадка осаждаемой формы наиболее удобна для фильтрации и промывания?	УК-1	31
111.	Выберите верное утверждение: титриметрический метод анализа основан на измерении ...	УК-1	31
112.	Какой момент в ходе титрования называют точкой эквивалентности?	УК-1	31
113.	Выберите из списка требования, предъявляемые к стандартным веществам.	УК-1	31
114.	Точно измеренную порцию раствора называют ...	УК-1	31
115.	Выберите компонент титруемого раствора, чья окраска в ходе титрования изменяется:	УК-1	31
116.	Момент окончания титрования соответствует наступлению ...	УК-1	31
117.	Выберите требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в титровании:	УК-1	31

118.	Выберите из списка точную мерную посуду:	УК-1	31
119.	Назовите вид мерной посуды, используемой для измерения точного объема титранта:	УК-1	31
120.	Назовите вид мерной посуды, используемой для приготовления растворов с точной концентрацией:	УК-1	31
121.	Продолжите фразу: кислотно-основное титрование основано на реакции ...	УК-1	31
122.	Какие ионы можно определить методом комплексонометрического титрования?	УК-1	31
123.	В каком объеме 0,05 н. раствора содержатся 5,30 г карбоната натрия?	УК-1	31
124.	Назовите мерную посуду, которую используют измерения аликвоты:	УК-1	31
125.	Укажите точность взвешивания на аналитических весах:	УК-1	31
126.	Валентность углерода в органических соединениях	УК-1	31
127.	Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с	УК-1	31
128.	При окислении метаналь (муравьиного альдегида) образуется	УК-1	31
129.	Укажите твердый жир	УК-1	31
130.	При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется	УК-1	31
131.	Белки состоят из	УК-1	31
132.	Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется	УК-1	31
133.	Непредельные углеводороды характеризуются наличием	УК-1	31
134.	Глицерин содержит	УК-1	31
135.	Реакция “серебряного зеркала” является качественной для	УК-1	31
136.	Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров	УК-1	31
137.	При гидролизе сахарозы образуются	УК-1	31
138.	Нейтральной аминокислотой является	УК-1	31
139.	В состав никотина входят	УК-1	31
140.	Устойчивый многоатомный спирт – это	УК-1	31
141.	При окислении альдегида образуется	УК-1	31
142.	Молочную кислоту относят к	УК-1	31
143.	В молоке млекопитающих содержится	УК-1	31
144.	Дипептид, образованный глицином и аланином, называется	УК-1	31
145.	К алкалоидам относится	УК-1	31
146.	Молекула бутадиена содержит	УК-1	31
147.	Этиловый спирт образует сложные эфиры с	УК-1	31
148.	При окислении пропанона (ацетона) образуется	УК-1	31
149.	В состав жиров входят	УК-1	31
150.	Углеводы – это	УК-1	31
151.	Раствор аспарагиновой кислоты имеет	УК-1	31
152.	Триптофан является производным	УК-1	31
153.	Молекула пентана содержит	УК-1	31
154.	Кетон образуется при окислении	УК-1	31
155.	Альдегиды вступают в реакцию “серебряного зеркала” с	УК-1	31
156.	Щелочной гидролиз жиров называют	УК-1	31
157.	Крахмал состоит из остатков	УК-1	31

158.	Мочевина – это	УК-1	31
159.	В состав тиофена входит гетероатом	УК-1	31
160.	Первый представитель гомологического ряда алкенов называется	УК-1	31
161.	При внутримолекулярной дегидратации бутанола-2 образуется	УК-1	31
162.	Этаналь - это	УК-1	31
163.	Карбоновые кислоты содержат	УК-1	31
164.	При гидролизе крахмала и клетчатки образуется	УК-1	31
165.	В поддержании вторичной структуры белка участвуют связи	УК-1	31
166.	В состав ДНК не входит	УК-1	31
167.	В ряду алканов гексан имеет порядковый номер	УК-1	31
168.	При межмолекулярной дегидратации этанола образуется	УК-1	31
169.	Органические соединения, содержащие карбонильную группу в середине углеродной цепи, называются	УК-1	31
170.	Укажите жидкий жир	УК-1	31
171.	К углеводам относят	УК-1	31
172.	При горении аминов образуются	УК-1	31
173.	К пиримидиновым основаниям относится	УК-1	31
174.	Бензол образует радикал	УК-1	31
175.	В реакцию этерификации вступают:	УК-1	31
176.	При гидрировании пропаналя образуется	УК-1	31
177.	К мылам относят	УК-1	31
178.	В промышленности для получения взрывчатых веществ и искусственного волокна используется	УК-1	31
179.	К незаменимым аминокислотам относят	УК-1	31
180.	В состав пиролла входит гетероатом	УК-1	31
181.	Алкен взаимодействующий с НВг по правилу Марковникова – это	УК-1	31
182.	Фенолы в отличие от спиртов взаимодействуют с	УК-1	31
183.	Соли уксусной кислоты называются	УК-1	31
184.	Укажите невосстанавливающий дисахарид	УК-1	31
185.	Слабым основанием является	УК-1	31
186.	При гидролизе нуклеотидов образуются	УК-1	31
187.	Укажите соединения, способные полимеризоваться	УК-1	31
188.	Этиленгликоль имеет научное название:	УК-1	31
189.	В основе получения маргарина лежит реакция	УК-1	31
190.	В реакцию “серебряного зеркала” не вступает	УК-1	31
191.	Качественной реакцией на белок не является	УК-1	31
192.	В состав РНК не входит	УК-1	31
193.	Третичным спиртом является	УК-1	31
194.	Мальтоза состоит из остатков	УК-1	31
195.	К пуриновым основаниям относится	УК-1	31
196.	В реакцию поликонденсации вступает	УК-1	31
197.	Непредельной одноосновной карбоновой кислотой является	УК-1	31
198.	При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется	УК-1	31
199.	Серосодержащей аминокислотой является	УК-1	31
200.	Реакция гидрирования – это взаимодействие с	УК-1	31

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Дайте определение понятиям: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, количество вещества (моль), молярная масса. Перечислите основные стехиометрические законы химии.	УК-1	31
2.	Дайте определение понятию эквивалента вещества. Приведите формулы для расчета молярной массы эквивалента вещества. Сформулируйте закон эквивалентов.	УК-1	31
3.	Опишите состав и строение атома. Что такое атомная орбиталь? Сформулируйте физический смысл квантовых чисел и порядок заполнения атомных орбиталей электронами.	УК-1	31
4.	Сформулируйте Периодический закон и опишите строение Периодической системы элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений. Приведите примеры.	УК-1	31, У1
5.	Назовите типы химической связи. Как образуются $\sigma$ - и $\pi$ -связи? Механизмы образования общей электронной пары. Что такое донорно-акцепторное взаимодействие?	УК-1	31
6.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. В чем особенность свойств металлов и неметаллов? Составьте схемы уравнений реакций.	УК-1	31, У1
7.	Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов. Составьте схемы уравнений реакций.	УК-1	31, У1
8.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства. Составьте схемы уравнений реакций.	УК-1	31, У1
9.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами. Составьте схемы уравнений реакций.	УК-1	31, У1
10.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей. Составьте схемы уравнений реакций.	УК-1	31, У1
11.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции. Какие реакции называют экзотермическими, а какие эндотермическими?	УК-1	31
12.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Сформулируйте закон действующих масс.	УК-1	31
13.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций.	УК-1	31
14.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Определите направление протекания реакции в данных условиях.	УК-1	31, У1
15.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	УК-1	31, У1

16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации. Рассчитайте концентрацию или содержание вещества в растворе.	УК-1	31, У1, Н1
17.	Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	УК-1	31, У1
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов. Приведите примеры таких взаимодействий	УК-1	31, У1, Н1
19.	Как происходит диссоциация воды? Что такое ионное произведение воды и чему оно равно? Водородный и гидроксильный показатели. Вычислите рН раствора.	УК-1	31, У1, Н1
20.	Что такое гидролиз солей? Какие типы солей подвергаются гидролизу и какой характер среды при этом формируется? Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.	УК-1	31, У1, Н1
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	УК-1	31, У1, Н1
22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	УК-1	31, У1, Н1
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.	УК-1	31, У1
24.	Какие соединения называют комплексными? Сформулируйте основные понятия координационной теории Вернера.	УК-1	31, У1
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	УК-1	31
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	УК-1	31
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	УК-1	31
28.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	УК-1	31
29.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	УК-1	31
30.	Сформулируйте основные принципы титриметрического анализа, приведите его классификацию. Назовите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней. Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе? Как определяют конечную точку титрования? Опишите порядок проведения титриметрического определения.	УК-1	31, У1, Н1
31.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа. Перечислите приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочный график, как его строят?	УК-1	31, У1, Н1
32.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения. Какие спектральные методики используются при анализе качества с/х объектов?	УК-1	31, У1
33.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляримет-	УК-1	31, У1,

	рия. Применение при анализе с/х объектов.		Н1
34.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	УК-1	31, У1, Н1
35.	Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.	УК-1	31
36.	Сформулируйте основные положения теории химического строения. Назовите типы и механизмы органических реакций.	УК-1	31
37.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	УК-1	31
38.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводов (алканов, циклоалканов).	УК-1	31, У1
39.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	УК-1	31, У1
40.	Особенности соединений с сопряженными связями. Алкодиены. Терпены, их биологическая роль.	УК-1	31
41.	Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.	УК-1	31
42.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Приведите примеры качественных реакций на спирты и методов их количественного определения.	УК-1	31, У1
43.	Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.	УК-1	31, У1
44.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители.	УК-1	31, У1
45.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.	УК-1	31, У1
46.	Оптическая изомерия кислот. Оксикислоты. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты.	УК-1	31, У1
47.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Приведите примеры методов качественного и количественного определения жиров.	УК-1	31, У1, Н1
48.	Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.	УК-1	31, У1
49.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы).	УК-1	31, У1
50.	Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы).	УК-1	31
51.	Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения	УК-1	31, У1

	углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.		
52.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства. Метод определения сахарозы.	УК-1	31, У1, Н1
53.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства	УК-1	31, У1
54.	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	УК-1	31
55.	Амины, аминоспирты, нитросоединения.	УК-1	31
56.	Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях).	УК-1	31, У1
57.	Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Составьте схему реакции образования пептида.	УК-1	31, У1
58.	Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль. Назовите методы анализа белков.	УК-1	31, У1, Н1
59.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови).	УК-1	31
60.	Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).	УК-1	31

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Вычислите молярную массу, количество вещества, число молекул и объем газа $\text{CO}_2$ , если его масса 6,4 г.	УК-1	У1
2.	Вычислите молярную массу карбоната натрия, количество вещества и массу, если число его молекул составляет $6,02 \cdot 10^{21}$ . Взвесьте навеску на технических весах.	УК-1	У1, Н1
3.	Составьте уравнения возможных химических реакций серной кислоты с: 1) водой, 2) кислотой, 3) щелочью, 4) солью, 5) основным оксидом, 6) кислотным оксидом, 7) амфотерным оксидом. Назовите исходные вещества и продукты реакций.	УК-1	У1
4.	Последовательно добавляя реактивы в пробурку осуществите превращения в соответствии со схемой: $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{CrPO}_4$	УК-1	У1, Н1
5.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного вещества, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г, массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.	УК-1	У1
6.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	УК-1	У1, Н1
7.	Составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания (назовите их), а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и основных солей (назовите их). Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
8.	Вычислите pH растворов: 0,005 М гидроксида натрия, 0,03 н. серной кислоты, 0,07 М уксусной кислоты, 0,01 М гидрокси-	УК-1	У1, Н1

	да аммония. Проведите измерение pH растворов.		
9.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	УК-1	У1, Н1
10.	Подберите коэффициенты к окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
11.	Составьте формулы комплексных соединений, укажите внутреннюю и внешнюю сферу комплекса, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
12.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	УК-1	У1, Н1
13.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандартному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты	УК-1	У1, Н1
14.	Определите кислотность молочных продуктов в соответствии с ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.	УК-1	У1, Н1
15.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	УК-1	У1, Н1
16.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	УК-1	У1, Н1
17.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	УК-1	У1
18.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	УК-1	У1, Н1
19.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света $\beta$ составляет $3,325^\circ$ .	УК-1	У1, Н1
20.	При проведении потенциметрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	УК-1	У1, Н1
21.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся со-	УК-1	У1

	единения: а) оксибензол (фенол) + NaOH → б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) <sub>2</sub> → в) пропанол-2 + CH <sub>3</sub> COOH → г) пропантриол (глицерин) + 3HNO <sub>3</sub> →		
22.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
23.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	УК-1	У1, Н1
24.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислоты.	УК-1	У1, Н1
25.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
26.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала.	УК-1	У1
27.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1
28.	Составьте уравнения реакций, характерных для мочевины.	УК-1	У1
29.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	УК-1	У1
30.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1	У1, Н1

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**  
Не предусмотрены

**5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы**  
Не предусмотрены

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	Методы поиска, анализа и синтеза информации	1-30	-	1-30	-
У1	Грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки	1-17, 19-23, 27, 28	1-15	2, 4, 6-10, 14, 16-24, 29,30	-
Н1	Применения системного подхода для решения инженерных задач	2-4, 12-17, 19,20, 22, 28	1-15	7-10, 16, 19, 20, 22-24, 29, 30	-

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Методы поиска, анализа и синтеза информации	1-200	1-60	-
У1	Грамотно, логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки	-	4, 6-10, 14-24, 30-34, 38, 39, 42-49, 51-53, 56-58	1-30
Н1	Применения системного подхода для решения инженерных задач	-	16, 18-22, 30, 31, 33, 34, 47, 52, 58	2, 4, 6-16,18-20, 22-25, 27, 30

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Князев, Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин .— 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2012 .— 592 с.	Учебное	Основное
2.	Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс] / Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г., .— 1-е изд. — : Лань, 2014 .— 144 с. — Допущено УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Ветеринария» (квалификация (степень) «специалист») .— Книга из коллекции Лань - Химия .— ISBN 978-5-8114-1602-8 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45926">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45926</a> >.	Учебное	Основное
3.	<a href="#">Грандберг, И.И.</a> Органическая химия : учебник для бакалавров . для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам .— 8-е изд. — Москва : Юрайт, 2013 .— 608 с	Учебное	Основное
4.	Шабаров, Ю. С. Органическая химия [электронный ресурс] : учебник / Ю. С. Шабаров .— 5-е изд., стер. — Москва : Лань, 2011 .— 848 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Тираж 1500 экз. — .— Указ. методов синтеза основных кл. орган. соединений, указ. веществ: с. 807-847. — Библиогр.: с. 806. — ISBN 978-5-8114-1069-9 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4037">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4037</a> >.	Учебное	Основное
5.	Перегончая, О.В. Общая химия : учебное пособие по дисциплинам: "Химия", "Неорганическая химия" для студентов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства / [О.В. Перегончая] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— 162 с. : ил .— Автор указан на обороте титульного листа и в конце издания .— Библиогр.: с. 160 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b86649.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b86649.pdf</a> >.	Учебное	Дополнительное
6.	Перегончая О.В. Аналитическая химия. Инструментальные методы анализа: [учебное пособие]: / О. В. Перегончая, С. А. Соколова. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 . -122с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82401.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82401.pdf</a> >.	Учебное	Дополнительное
7.	<a href="#">Фролова, В.В.</a> Органическая химия : учеб. пособие / В.В. Фролова ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— 187 с. : ил., табл .— Библиогр.: с. 185 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf</a> >.	Учебное	Дополнительное
8.	Классы органических соединений. Химическая связь. Углеводороды: Задания для самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос	Учебное	Дополнительное

	аграр. ун-т; сост.: В. В. Котов, В. В. Фролова, А. В. Шапошник, С. В. Ткаченко, С. А. Соколова, О. В. Дьяконова.— Воронеж : ВГАУ, 2005 .— 37 с .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m31302.doc">http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m31302.doc</a> >.		
9.	Кислородсодержащие органические соединения : задания для самостоят. работы студентов / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [сост.: В. В. Котов и др.].— Воронеж: ВГАУ, 2005 .— 36 с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m32003.doc">http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m32003.doc</a> >.	Учебное	Дополнительное
10.	Гетерофункциональные и гетероциклические органические соединения: задания для самостоятельной работы студентов технологического, агрономического, агрохимического, ветеринарного и зооинженерного факультетов / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: В. В. Котов, В. В. Фролова, А. В. Шапошник, С. В. Ткаченко, С. А. Соколова, О. В. Дьяконова].- Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2007 .- 32 с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b51070.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b51070.pdf</a> >.	Учебное	Дополнительное
11.	Практикум по аналитической химии. Титриметрический анализ : [учебное пособие] для студентов факультетов: агрономии, агрохимии и экологии; ветеринарной медицины и технологии животноводства; технологии и товароведения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: В.В. Котов [и др.] .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 172 с. : ил. — Библиогр.: с. 152 . <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf</a> >	Учебное	Дополнительное
12.	Органическая химия : методические указания к лабораторным работам : для студентов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства очной и заочной формы обучения по направлению подготовки: "Зоотехния" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: В.В. Фролова, О.В. Дьяконова] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— 52 с. : табл. — Библиогр.: с. 25 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89650.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b89650.pdf</a> >.	Учебное	Дополнительное
13.	Неорганическая химия : лабораторный практикум для направлений подготовки бакалавров: 38.08.07 [т. е. 38.03.07] - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" : [учебное пособие] / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: С. А. Соколова, О. В. Перегончая, О. В. Дьяконова, С. В. Ткаченко] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 92 с. : ил. — Библиогр.: с. 83 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128914.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128914.pdf</a> >	Методическое	
14.	Органическая химия. Углеводороды [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Органическая химия" для направлений подготовки бакалавров / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. В. Фролова, О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 759 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—	Методическое	

	<URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151867.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151867.pdf</a> >.		
15.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2018.	Периодическое	
16.	Ветеринария сельскохозяйственных животных: ежемесячный научно-практический журнал.— М. : ГИПП, 2008-2017.	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
2	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Кафедра химии ВГАУ	<a href="http://chemistry.vsau.ru/">http://chemistry.vsau.ru/</a>
3	Химия он-лайн	<a href="https://himija-online.ru/">https://himija-online.ru/</a>
4	ХиМиК.ru – сайт о химии	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

#### 7.1.1. Для контактной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
9	218	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, проекционный экран, монитор с сенсорным экраном, акустическая система.
9	219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, проекционный экран, монитор с сенсорным экраном, акустическая система.
9	107	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели. Оборудование для проведения лабораторного практикума: штативы с реактивами, штативы с пробирками, спиртовки, титровальные установки, реактивы, лабораторная посуда, технические весы. Комплект учебно-наглядных пособий: таблицы: Периодическая система элементов, электрохимический ряд напряжений металлов, таблица растворимости.
9	108	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, реактивы, лабораторная посуда
1	153a	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели. Специализированная мебель для химических лабораторий: шкаф вытяжной, столы лабораторные. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: газовые горелки, штатив с реактивами, штатив с пробирками, лабораторная посуда, реактивы. Комплект учебно-наглядных пособий: таблицы: Периодическая система элементов, представители гомологических рядов органических веществ, плакаты.
1	158	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели. Специализированная мебель для химических лабораторий: лабораторные столы, шкаф для химической посуды и реактивов. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: штативы с реактивами, реактивы, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотокolorиметр, лабораторная посуда. Комплект учебно-наглядных пособий: таб-

			лицы: Периодическая система элементов, электрохимический ряд напряжений металлов, таблица растворимости.
1	154	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели. Специализированная мебель для химических лабораторий: лабораторные столы, шкаф для химической посуды и реактивов. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: штативы с реактивами, реактивы, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотокolorиметр, лабораторная посуда. Комплект учебно-наглядных пособий: таблицы: Периодическая система элементов, электрохимический ряд напряжений металлов, таблица растворимости.

### 7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
9	библиотека	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Биологическая химия	Частной зоотехнии	
Кормление животных	Общей зоотехнии	
Зоогигиена	Общей зоотехнии	

### Приложение

#### Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель МК ФВМ и ТЖ доцент Шапошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМ и ТЖ № 14 от 18.06.2020 г	На 2020-2021 уч. год потребности в корректировке нет	-
Председатель МК ФВМ и ТЖ доцент Шапошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМ и ТЖ № 15 от 24.06.2021 г	На 2021-2022 уч. год потребности в корректировке нет	-
Председатель МК ФВМ и ТЖ доцент Шапошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМ и ТЖ № 13 от 28.06.2022 г	На 2022-2023 уч. год потребности в корректировке нет. Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год.	-
Председатель МК ФВМ и ТЖ доцент Шапошникова Ю.В. 	Протокол МК ФВМ и ТЖ № 9 от 24.06.2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год.	-