

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и това-  
роведения

Королькова Н.В.



« 30 » августа 2017 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.06 «Химия неорганическая и аналитическая»  
для направления прикладного бакалавриата

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Профили подготовки:

«Технология производства и переработки продукции растениеводства»

«Технология производства и переработки продукции животноводства»

«Экспертиза качества и безопасность сельскохозяйственной продукции»

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.х.н., доцент Перегончая О.В..

д.х.н., профессор Шапошник А.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Приказ Минобрнауки России №1330 от 12.11.2015г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии  
(протокол № 1 от 30 августа 2017года)

**Заведующий кафедрой химии**



А.В.Шапошник

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 1 от 30 августа 2017года)

**Председатель методической комиссии**



А.А.Колобаева

**Рецензент:** Блок 1 Дисциплины (модули). Базовая часть:  
Главный агроном ООО «Агротех-Гарант Славянский» Д.В. Абанин

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Целью** курса неорганической и аналитической химии является изучение и усвоение основных химических понятий, фундаментальных законов химии и закономерностей, объясняющих свойства и превращения химических элементов и их соединений, научно обоснованный выбор на этой основе методов химического анализа различных объектов, а также формирование представления об окружающем мире как совокупности действия законов естествознания.

Основными **задачами** курса являются применение стехиометрических законов химии, периодического закона, теории химической связи, химического равновесия, окислительно-восстановительных процессов, комплексообразования, а также свойств растворов электролитов для объяснения явлений в различных системах и направленного выбора методов их химического анализа.

Дисциплина Б1.Б.06 «Химия неорганическая и аналитическая» входит в базовый блок образовательной программы и является естественнонаучной дисциплиной, которая служит основой для изучения дисциплин биологического цикла (биохимии растений, микробиологии, физиологии растений и др.). Данная дисциплина обеспечивает обучающимся необходимые знания о биогенной роли химических элементов, что позволяет изучать способы усвоения питательных веществ минерального происхождения растениями, а также научно обосновывать выбор методов их идентификации.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>знать</b> основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, принципы определения качественного и количественного состава объектов <b>уметь</b> с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение анализа качественного и количественного состава объектов <b>иметь навыки и/или опыт деятельности</b> самоорганизации и самообразования при получении знаний, а также при выполнении процедур качественного и количественного анализа
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	<b>знать</b> основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, методы экспериментального определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов; <b>уметь</b> использовать основные законы химии в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов

	исследования	
ПК-20	способностью применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<b>знать</b> основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, методы научных исследований и экспериментального определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов; <b>уметь</b> использовать основные законы химии и методы научных исследований в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов		всего часов
		1 семестр	2 семестр	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 / 180</b>	<b>3/108</b>	<b>2/72</b>	<b>5 / 180</b>
<b>Общая контактная работа</b>	<b>101,4</b>	<b>60,75</b>	<b>40,65</b>	<b>23,4</b>
<b>Общая самостоятельная работа (по учебному плану)</b>	<b>78,6</b>	<b>47,25</b>	<b>31,35</b>	<b>156,6</b>
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.:	101	60,5	40,5	23
лекции	42	30	12	10
практические занятия	-	-	-	-
лабораторные работы	58	30	28	12
групповые консультации (ГК)	1	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	52	29,5	22,5	130
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-	-
защита контрольной работы	-	-	-	-
защита расчетно-графической работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-	-
выполнение контрольной работы	-	-	-	-
выполнение расчетно-графической работы	-	-	-	-
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	0,4	0,25	0,15	0,4
курсовая работа	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-
зачет	-	-	-	0,15
экзамен	0,4	0,25	0,15	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	26,6	17,75	8,85	26,6
выполнение курсовой работы	-	-	-	-
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85	8,85
подготовка к экзамену	17,75	17,75	-	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, курсовая работа / проект)	экзамен, зачет	экзамен	зачет	экзамен, зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1	Химические системы. Реакционная способность веществ	30	-	30	22
2	Химическая идентификация, химический анализ	12	-	28	30
заочная форма обучения					
1	Химические системы Реакционная способность веществ	6	-	6	30
2	Химическая идентификация, химический анализ	4	-	6	100

### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

#### Раздел 1 Химические системы. Реакционная способность веществ

1.1 Строение атома. Представление о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, волновой функции, атомной орбитали. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни атома. Валентные уровни атома. Электронные семейства.

1.2 Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы (длинно- и короткопериодный варианты). Расположение металлов и неметаллов. Понятие периода, группы, подгруппы. Расположение s-, p-, d- и f- элементов. Сущность периодичности. Значение периодического закона как основы химической систематики элементов. Общие химические свойства элементов и периодический характер их изменений.

1.3 Химическая связь. Типы связей: ковалентная, ионная, металлическая. Водородная связь. Характеристики связей: электрические дипольные моменты, энергия и длина связей, направленность и насыщенность, степень ионности. Применения теории химической связи в биологии.

1.4 Химическая кинетика и химическое равновесие. Понятие о скорости химической реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс для элементарной стадии. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Состояние химического равновесия, его динамический характер. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Роль химических равновесий в природе.

1.5 Растворы. Определение понятия "раствор". Причины образования водных растворов. Способы выражения состава растворов. Биологическое значение растворов. Растворы электролитов. Теории кислот и оснований: Аррениуса, Бренстеда-Лоури. Сильные электролиты. Растворимость, произведение растворимости (ПР). Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Амфолиты. Вода как слабый электролит. Ионно-молекулярные уравнения реакций обмена. Ионное произведение воды, водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Способы измерения рН. Буферные растворы. Гидролиз солей. Значение растворов электролитов в биологии.

1.6 Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Степень окисления и валентность. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители. Стехиометрические коэффициенты окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы. Уравнение Нернста. Типы окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных реакций в природе и сельском хозяйстве.

1.7 Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Представления о химической связи в комплексных соединениях. Комплексы с хелатообразующими и макроциклическими лигандами. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах (температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд иона-комплексообразователя и его радиус). Значение комплексных соединений в биологии и сельском хозяйстве.

1.8 Водород, вода. Особенности строения атома водорода, химические свойства молекулярного водорода. Водородная связь и ее значение в биологии. Вода, строение молекулы воды. Структура жидкой воды и льда. Химические свойства воды. Вода как растворитель и лиганд. Значение водорода и воды в природе и сельском хозяйстве. Экологические аспекты водопользования.

1.9 Элементы IA - подгруппы. Общие химические свойства элементов. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования в природе, их свойства. Гидратированные катионы щелочных металлов. Ионный обмен катионов щелочных металлов в почвенном растворе. Регулятивные роли катионов натрия и калия в живой клетке.

1.10 Элементы IIA - подгруппы. Общие свойства элементов. Амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида. Химические свойства магния и кальция и их соединений (оксидов, гидроксидов, солей). Катионы магния и кальция, их свойства, гидратация. Катионы магния и кальция в ионном обмене. Комплексные соединения магния и кальция. Роль магния и кальция в живой клетке, роль катиона магния в хлорофилле. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Жесткость воды.

1.11 Элементы IIIA - подгруппы. Общие химические свойства элементов. Особенности электронного строения бора и алюминия. Химические свойства бора. Кислородные соединения бора: оксид, борная кислота, поликислоты бора, их соли. Химические свойства алюминия. Амфотерность алюминия, его оксида и гидроксида. Аквакомплекс алюминия, особенности его строения и поведения в растворах. Соли алюминия, их гидролиз. Комплексные соединения алюминия. Бор и алюминий в биосистемах.

1.12 Элементы IVA - подгруппы. Химия связи C - C, C - H, C - N, C - O, Si - O. химические свойства неорганических соединений углерода углекислого газа и его производных. Связи C - H, C - C, C = O как основа биоэнергетики и конструкционных ролей углеводов и липидов в клетке. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Экологические аспекты химии углерода. Химические свойства кремния, его оксида (IV), кремниевых кислот. Биогенная роль углерода и кремния. Народно-хозяйственное применение силикатов. Особенности химии германия, олова и свинца. Экологическая опасность соединения свинца.

1.13 Элементы VA - подгруппы. Особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом, фосфора - с кислородом. Химические свойства молекулярного азота, аммиака, оксидов, азотной и азотистой кислот и их солей. Взаимодействие азотной кислоты с металлами. Азотсодержащие биомолекулы и их роль в жизнедеятельности растительных клеток. Значение азота как элемента питания. Круговорот азота в природе. Аллотропные модификации фосфора. Бинарные соединения. Химические свойства оксидов, ортофосфорной кислоты и ее солей. Конденсированные фосфорные кислоты и их соли. Биогенная роль фосфора, фосфорсодержащие биомолекулы. Фосфор как элемент питания.

1.14 Элементы VIA-подгруппы. Общие химические свойства. Прочность связи кислорода с углеродом, кремнием, фосфором, серой, водородом. Молекулярный кислород, его химические свойства. Пероксид водорода. Молекулярный кислород в биоэнергетике. Роль кислородсодержащих групп в биомолекулах. Экологическая роль кислорода и озона в атмосфере. Химические связи серы, ее свойства. Бинарные соединения серы. Химические свойства сероводорода, оксидов серы, серной и сернистой кислот и их солей. Роль серы в биомолекулах. Применение соединений серы в сельском хозяйстве.

1.15 Элементы VIIA - подгруппы. Общие химические свойства. Прочность образуемых галогенами связей. Химические свойства молекулярного фтора, фтороводорода, фтороводородной

(плавиковой) кислоты. Фтор как биологически необходимый элемент и как загрязнитель окружающей среды. Химические свойства хлора и его соединений (хлороводорода, оксидов, кислородсодержащих кислот и их солей). Хлор как биогенный элемент. Роль хлора в клетке, применение его соединений в сельском хозяйстве

1.16 Переходные металлы. Общие химические особенности d - металлов. Высшие оксиды 3d - металлов и их производные: кислоты, поликислоты, соли. Комплексные соединения катионов 3d - металлов. Особенности химии важнейших биогенных d - элементов: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo. Их важнейшие соединения: оксиды, кислоты, гидроксиды, соли, аквакомплексы. Биогенная роль d-элементов.

## **Раздел 2 Химическая идентификация, химический анализ.**

2.1 Аналитические реакции. Понятие об аналитических реакциях, требования к ним. Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции. Маскировка. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.

2.2 Элементы метрологии и статистической обработки результатов анализа. Точные и приближенные числовые значения. Значащие цифры приближенного числа. Правило округления чисел. Точность измерения. Абсолютные, относительные, случайные, систематические и грубые погрешности. Воспроизводимость и правильность результатов анализа. Стандартное отклонение. Доверительный интервал. Статистическая обработка результатов анализа при малом числе измерений.

2.3 Титриметрический анализ. Сущность метода. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации. Кривая титрования. Выбор индикатора. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы. Измерительная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе. Титр по определяемому веществу.

2.4 Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации). Сущность метода. Вычисление рН в различные моменты титрования и построения кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы, фиксация конечной точки титрования. Область перехода окраски индикатора. Показатель титрования (рТ) индикатора. Наиболее распространенные кислотно-основные индикаторы. Выбор индикатора.

2.5 Комплексометрическое титрование. Сущность метода. Требования к реакциям комплексообразования. Хелатометрия: использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее натриевая соль (комплексон III, ЭДТА) как хелатообразующий реагент. Металлохромные индикаторы, их роль в процессе титрования. Осадительное титрование. Гравиметрия.

2.6 Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Методы анализа: перманганатометрия и йодометрия. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительном титровании. Приготовление раствора перманганата калия и его стандартизация. Стандартизация раствора тиосульфата натрия. Крахмал как индикатор.

2.7 Потенциометрический метод. Индикаторные электроды, стеклянные электроды. Электроды сравнения: хлорсеребряный и каломельный электроды. Прямая потенциометрия (ионометрия). Потенциометрическое титрование. Потенциометры (ионометры). Компенсационный метод определения ЭДС потенциометрической ячейки.

2.8 Фотометрический метод. Основные закономерности светопоглощения: закон Бугера-Ламберта и Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Светофильтры. Аппаратура в фотоколориметрии.

## 4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1 Химические системы. Реакционная способность веществ</b>			
1	Основные химические понятия	2	2
2	Номенклатура и свойства классов неорганических соединений	4	
3	Строение атома, периодический закон,	2	
4	Химическая связь	2	
5	Химическое равновесие	2	
6	Растворы, способы выражения их состава	2	2
7	Растворы электролитов	2	
8	Водородный показатель. Буферные растворы	2	
9	Гидролиз солей	2	
10	Окислительно-восстановительные реакции	2	2
11	Комплексные соединения	2	
12	Химия s-элементов	2	
13	Химия p-элементов	2	
14	Химия d-элементов	2	
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>30</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 2 Химическая идентификация, химический анализ</b>			
15	Методы аналитической химии	1	2
16	Статистическая обработка рез-тов химического анализа	1	
17	Титриметрический метод	2	
18	Кислотно-основное титрование	2	
19	Комплексонометрическое титрование Окислительно-восстановительное титрование	2	
20	Потенциометрический метод. Ионметрия Потенциометрическое титрование	2	
21	Фотоэлектроколориметрический метод анализа	2	2
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>12</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>		<b>42</b>	<b>10</b>

## 4.4 Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

## 4.5 Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1 Химические системы. Реакционная способность веществ</b>			
1	Номенклатура неорганических соединений	2	2
2	Химические свойства неорганических соединений	6	
3	Химическое равновесие	2	2
4	Электролитическая диссоциация	2	
5	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты	2	
6	Определение pH, буферные растворы	2	
7	Гидролиз солей	2	

8	Окислительно-восстановительные реакции	2	1
9	Окислительно-восстановительные реакции	2	
10	Комплексные соединения	2	1
11	Свойства s-элементов	2	
12	Свойства p-элементов	2	
13	Свойства d-элементов	2	
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>30</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 2 Химическая идентификация, химический анализ</b>			
14	Решение задач. Приготовление растворов.	4	4
15	Стандартизация гидроксида натрия по щавелевой кислоте. Экспериментальная задача.	4	
16	Приготовление и стандартизация соляной кислоты. Экспериментальная задача.	4	
17	Определение карбонатной жесткости. Комплексонометрия.	4	
18	Перманганатометрическое определение железа (+2) в соли Мора	2	
19	Иодометрическое определение меди (+2) в растворе	2	
20	Фотоколориметрия	4	2
21	Потенциометрия	4	
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>28</b>	<b>6</b>
Всего		<b>52</b>	<b>12</b>

#### 4.6 Виды самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

1. Изучить конспект лекций по предыдущей теме;
2. Изучить соответствующий раздел по теме в основной рекомендуемой литературе;
3. Ознакомиться с соответствующим разделом по теме в дополнительной рекомендуемой литературе.

Особое внимание необходимо обратить на строение атомов элементов, химическую связь в соединениях и их реакционную способность, а также выбор методов химического анализа веществ. При подготовке к последующим занятиям необходимо изучить соответствующий материал в основной рекомендованной литературе.

##### 4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

##### 4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

##### 4.6.4 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/ п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочн ая
<b>Раздел 1 Химические системы. Реакционная способность веществ</b>				

1	Катализ, каталитические реакции, ферментативный катализ.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	2
2	Энергетика химических реакций.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	2
3	Свойства s-, p-, d-элементов	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	2
5	Основные понятия и законы химии.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
6	Номенклатура и химические свойства классов неорганических соединений.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
7	Химическое равновесие.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120,	1	2

		300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.		
8	Растворы.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
9	Электролитическая диссоциация.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
10	Ионное производство воды. Водородный и гидроксильный показатели.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин.— Москва: Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
11	Гидролиз солей.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
12	Окислительно-восстановительные реакции.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: /	1	2

		Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.		
13	Комплексные соединения.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	1	2
14	Металлы.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	2
15	Неметаллы.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	1
16	Амфотерные элементы.	1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин.— Москва : Юрайт, 2012 С.: 56-120, 300-585. 2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия: / Н.Н. Павлов.— Изд. 3-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011 .— 495 с. [электронный ресурс] URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a> С.: 7-20, 164-184,265-437.	2	1
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>22</b>	<b>30</b>
<b>Раздел 2 Химическая идентификация, химический анализ</b>				
17	Основные положения аналитической	1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова	4	14

	химии Обработка результатов измерений.	— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 19-32, 150-254		
18	Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции	1. 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	4	14
19	Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности	1. 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	4	14
20	Вычисление рН в различные моменты титрования и построения кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.	1. 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	4	14
21	Осадительное титрование. Гравиметрический анализ.	1. 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	4	14
22	Компенсационный метод определения ЭДС потенциометрической ячейки.	1. 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	5	14
23	Спектры поглощения. Выбор спектральной области для фотометрических	1. 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	5	16

	измерений. Светофильтры. Аппаратура в фотоколориметри и.			
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>30</b>	<b>100</b>
Всего			<b>52</b>	<b>130</b>

#### 4.6.5 Другие виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей	Дискуссия, мозговой штурм	6
2	Лабораторная работа	Окислительно- восстановительные реакции	Мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций	4
3	Лабораторная работа	Свойства элементов	Метод проектов	6
4	Лабораторная работа	Приготовление стандартного и стандартизированного растворов	Дискуссия, соревнование	4
5	Лабораторная работа	Определение концентрации щелочи и количества кислоты в растворе титриметрическим методом	Дискуссия, мозговой штурм	8
Всего				<b>28</b>

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Рекомендуемая литература

##### 6.1.1 Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	<a href="#">Князев, Д.А.</a> 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.	200
2.	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 .— 384 с.	235
3.	Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия : учебник для технологических и химико-технологических направлений подготовки бакалавров и магистров /Н.Н. Павлов. – УМО: Лань, 2011. – 437 с. <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4034</a>	221 [электронный ресурс]
4.	Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 428 с. — Книга из коллекции Лань - Химия .— ISBN 978-5-8114-4121-1 .— <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115526">https://e.lanbook.com/book/115526</a> >	[электронный ресурс]

### 6.1.2 Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Гельфман М. И. Неорганическая химия: Учебное пособие. / М.И. Гельфман, В. П. Юстратов, Сибирский региональный УМЦ ВПО: Лань, 2009. – 118 с. URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4032">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4032</a>	[электронный ресурс]
2.	<a href="#">Перегончая, О.В.</a> Общая химия : учебное пособие по дисциплинам: "Химия", "Неорганическая химия" / [О.В. Перегончая] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— 162 с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b86649.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b86649.pdf</a> >	219 [электронный ресурс]
3.	<a href="#">Ткаченко, С. В.</a> Аналитическая химия. Химические методы анализа : [учебное пособие] : для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 189 с. : ил. — Библиогр.: с. 167-168 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf</a> >	87 [электронный ресурс]
4.	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> >	469 [электронный ресурс]
5.	Электролитическая диссоциация. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения : метод. указ. к лаб. работам для студентов оч. и заоч. форм обучения по всем специальностям фак.: агрон., агрохим., агроинженер., ветеринар., землеустроит., технол., технологии животноводства и товароведения / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [сост. : В. В. Котов, А. В. Шапошник, С. В. Ткаченко] .— Воронеж : ВГАУ, 2009 .— 34 с. — Библиогр.: с. 33 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b4072.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b4072.pdf</a> >.	218 [электронный ресурс]

6.	Общая и неорганическая химия : задания для самостоятельной работы студентов биологических и инженерных специальностей ВГАУ / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: Д. Е. Емельянов, С. В. Ткаченко, С. А. Соколова, О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая] .— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— 73 с .— На обороте тит. л. авт. указ. как сост .— Библиогр.: с. 72 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65883.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65883.pdf</a> >	642 [электронный ресурс]
----	--	-----------------------------

### 6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Неорганическая химия : лабораторный практикум для направлений подготовки бакалавров: 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. : <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128914.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128914.pdf</a> >	50 [электронный ресурс]
2.	Неорганическая и аналитическая химия. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Химия неорганическая и аналитическая" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 988 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf</a> >.	[электронный ресурс]

### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2018
2.	Пищевая промышленность / Москва, 2017-2018г. [электронный ресурс] доступ через Научную электронную библиотеку <a href="https://elibrary.ru">eLIBRARY.RU</a> : <a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7945">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7945</a>
3.	Хранение и переработка сельхозсырья / Москва, 2017-2018г. [электронный ресурс] доступ через Научную электронную библиотеку <a href="https://elibrary.ru">eLIBRARY.RU</a> : <a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8266">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8266</a>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

<b>Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ОП)</b>			
Учебный год	№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
2017-2018	1	Контракт № 633/ДУ от 04.07.2017 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2017 – 08.08.2018
	2	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	3	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	4	Контракт № 587/ДУ от 20.06.2017 («Национальный цифровой ресурс «Рукопт»)	20.06.2017 – 20.06.2018
	5	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2018-2019	1	Контракт № 784/ДУ от 24.09.2018 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2018 – 24.09.2019
	2	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	3	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Контракт 626/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС ЮРАЙТ)	25.07.2018 – 30.07.2019
	5	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 4-ИУ от 04.07.2018	04.07.2018 – 31.07.2019
	6	Лицензионный контракт № 4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	7	Лицензионный контракт № 1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	8	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	9	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	10	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017, Национальная электронная библиотека (НЭБ)	28.03.2017 -28.03.2022
	11	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2019-2020	1	1. Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2	2. Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3	3. Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM») 5.	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
	5	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
	6	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	7	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	8	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	9	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2020-2021	1	Контракт № 503-ДУ от 14.09.2020. (ЭБС «ЛАНЬ»)	14.09.2020 – 13.09.2021
	2	Контракт № 4204эбс-959-ДУ от 24.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020 – 31.12.2020
	3	Контракт № 392 от 03.07.2020. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2020 – 31.07.2021
	4	Контракт № 426-ДУ от 27.07.2020. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.08.2020 – 31.07.2021
	5	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс» содержит необходимые учебные и методические сведения. [http://chemistry.vsau.ru/?page\\_id=13](http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13)

На сайте: <https://himi4ka.ru/> представлена информация, касающаяся химии элементов и их соединений

Сайты: [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) и [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) являются справочными базами данных по различным вопросам, в том числе в области химических знаний.

Поисковые системы сети «Интернет»: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru)

Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)-

<http://www.cnsnb.ru/AKDiL>;

AGRICOLA – БД международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН - [http://www.cnsnb.ru/f\\_t\\_jour.shtm](http://www.cnsnb.ru/f_t_jour.shtm);6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	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

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>

### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1	Методы аналитической химии
3	Статистическая обработка результатов химического анализа
2	Титриметрический метод
3	Кислотно-основное титрование
4	Комплексонометрическое титрование
5	Окислительно-восстановительное титрование
6	Потенциометрический метод. Ионметрия
7	Потенциометрическое титрование
8	Фотоэлектроколориметрический метод

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной; газовые горелки; штатив с реактивами; штатив с пробирками; песочная баня; лабораторная посуда; реактивы</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 153а
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: фотоколориметр; газовая горелка; штативы с реактивами; реактивы; штативы с пробирками; титровальные установки; лабораторная посуда</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 154
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов; штативы с реактивами; штативы с пробирками; титровальные установки; газовые горелки; фотоколориметр; лабораторная посуда; реактивы</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 158
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкафы для химической посуды и реактивов; вытяжной шкаф; рН-метры; спектрофотометр; кондуктометр; сталагмометр; титровальные установки; весы технические; газовые горелки; реактивы; лабораторная посуда</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 159а
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, лабораторное оборудование: дистиллятор; холодильник; лабораторная посуда; специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники</p>	394087, Воронежская область г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 156, 117, 118
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00), читальный зал (ауд. 232 а)

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Биохимия растений	Земледелия, растениеводства и защиты растений	Нет. Согласовано.
Физиология растений	Селекции, семеноводства и биотехнологии	Нет. Согласовано.
Микробиология	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Нет. Согласовано.



