

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный программный ключ:  
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной и воспитательной работе



А.В. Малахов

31 августа 2021г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.1.9 «Химия»

(ОФО, ЗФО)

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции  
животноводства»

Курск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 № 669.

Разработчики:

Доцент Лебедева Надежда Викторовна



Доцент Канунникова Татьяна Владимировна

(занимаемая должность)

(ФИО)

(подпись)

Рабочую программу дисциплины одобрила кафедра физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.б.н., профессор Рыжкова Галина Федоровна



(ученая степень, звание)

(ФИО)

(подпись)

Согласовано: зав. научной библиотекой Музалевская А.А.



(ученая степень, звание)

(ФИО)

(подпись)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины-** формирование у обучающихся теоретических знаний о химических процессах в природе; практических владений методами химического анализа, необходимыми для понимания биологических процессов, и формирующими современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач.

### Задачи:

- дать обучающимся всесторонние знания о химических веществах, их физико-химических свойствах, участии в метаболических процессах в животном мире;
- сформировать у обучающихся навыки проведения экспериментальных исследований, необходимых для понимания взаимосвязи химических процессов в природе ;
- подготовить обучающихся к решению конкретных профессиональных задач путем подбора и освоения современных методов химического и физического анализа, приборов и оборудования, используемых при проведении исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина Б1.О.1.9 «Химия» входит в блок Б1 «Обязательная часть» учебного плана.

Перед дисциплиной «Химия» изучаются следующие дисциплины:  
Содержание дисциплины базируется на подготовке и знаниях школьного курса химии.

После прохождения дисциплины «Химия» изучаются следующие дисциплины:

- Ботаника
- Физиология и биохимия растений
- Зоология
- Биохимия сельскохозяйственной продукции
- Морфология и физиология с.-х. животных
- Микробиология
- Технология переработки и хранения продукции растениеводства
- Фитопатология, энтомология и защита растений
  
- Технология хранения и переработки продукции животноводства
- Сельскохозяйственная экологи
- Технохимический контроль мясных и молочных продуктов

### 3. Требования к планируемым результатам освоения дисциплины:

#### 3.1 Обучающийся должен:

##### Знать:

- теоретические основы химии;
- свойства важнейших классов во взаимосвязи с их строением ;
- основные стереохимические представления как основу специфических комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;
- основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах химических соединений;
- свойства истинных, высокомолекулярных растворов и их отличие от зольей;
- значение дисциплины для технологии производства и переработки продукции растениеводства.

##### Уметь:

- провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших химических веществ;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;
- проводить обработку результатов исследования и оценивать их в сравнении с литературными данными;
- использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

##### Владеть:

- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;
- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.

#### 3.2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

ОПК - Индикаторы общепрофессиональной(ых) компетенции(й)

Код	Наименование компетенции
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Форма обучения Очная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)					
		1	2				
Контактная работа (всего)	128.4	54.1	74.3				
В том числе:							
Лекционные занятия	54	18	36				
Лабораторные занятия	72	36	36				
Иная контактная работа	2.4	0.1	2.3				
Самостоятельная работа	96.6	17.9	78.7				
Часы на контроль	27	0	27				
<b>ИТОГО:</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>				
з.е.	7	2	5				

##### Форма обучения Заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)					
		1	2				
Контактная работа (всего)	22.4	10.1	12.3				
В том числе:							
Лекционные занятия	8	4	4				
Лабораторные занятия	12	6	6				
Иная контактная работа	2.4	0.1	2.3				
Самостоятельная работа	216.6	57.9	158.7				
Часы на контроль	13	4	9				
<b>ИТОГО:</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>				
з.е.	7	2	5				

**Иная контактная работа** может включать:

- 0.1 или 0.3 часа – контактная работа на промежуточной аттестации, в зависимости от формы контроля (0.1 часа – зачет или зачет с оценкой, 0.3 часа - экзамен);
- 2 часа - групповые консультации (если по дисциплине предусмотрен экзамен);
- 1 час – индивидуальная консультация (если по дисциплине предусмотрена курсовая работа).

#### 5. Структура и содержание дисциплины

## 5.1. Разделы/темы дисциплины и виды занятий

### Форма обучения Очная

№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	Прак. занятия	СРС	ИКР	Контроль
1	Раздел I. Тема 1. Основные законы химии.	2	2		1		
2	Тема 2. Классы неорганических соединений.		4		1,9		
3	Тема 3. Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность.	2	2		1		
4	Тема 4. Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь	2	2		1		
5	Тема 5. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования.	2	2		1		
6	Тема 6. Химические системы ,общие понятия: растворы, дисперсные системы. Способы выражения концентрации.	2	4		1		
7	Тема 7. Гидролиз солей.	2	2		2		
8	Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции		4		2		
9	Тема 9. Химия s- и p-элементов и их соединений.		2		1		
10	Тема 10. Химическая идентификация. Качественный анализ. Первая и вторая аналитические группы катионов.	2	2		1		
11	Тема 11. Третья аналитическая группа катионов		2		1		
12	Тема 12. Частные реакции на анионы 1-3 групп.		2		1		
13	Тема 13. Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия.	2	2		1		
14	Тема 14. Титриметрический анализ.		2		1		
15	Тема 15. Физико-химические и физические методы анализа. Метод колориметрии.	2	2		1		
16	Раздел I. Тема 1. Теория строения	2			4		

	органических веществ.						
17	Тема 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диены, арены	4	4		6		
18	Тема 3. Спирты и фенолы	2	4		6		
19	Тема 4. Оксосоединения: альдегиды и кетоны	4	4		6		
20	Тема 5. Карбоновые кислоты	4	4		6		
21	Тема 6. Углеводы	4	4		6		
22	Тема7. Аминокислоты. Белки	2	2		6		
23	Тема 8. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	2	2		6		
24	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов	2	2		6		
25	Тема10. Диффузия, осмос, осмотическое давление	2	2		6		
26	Тема11. Поверхностные явления. Адсорбция	2	2		4,7		
27	Тема12. Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов	2	2		6		
28	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов	2	2		6		
29	Тема 14. Растворы высокомолекулярных соединений. (растворы ВМС).	2	2		4		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>72</b>		<b>96.6</b>	<b>2.4</b>	<b>27</b>

### Форма обучения Заочная

№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	Прак. занятия	СРС	ИКР	Контроль
	Раздел I. Тема 1. Основные законы химии.				4		
	Тема 2. Классы неорганических соединений.		2		4		
	Тема 3. Строение атома. Строение				4		

ядра. Радиоактивность.						
Тема 4. Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь		2			4	
Тема 5. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. . Химическое и фазовое равновесие					4	
Тема 6. Химические системы ,общие понятия: растворы, дисперсные системы. Способы выражения концентрации.					4	
Тема 7. Гидролиз солей.	2				4	
Тема 8. Окислительно- восстановительные реакции	2				4	
Тема 9. Химия s- и p-элементов и их соединений.					4	
Тема 10. Химическая идентификация. Качественный анализ. Первая и вторая аналитические группы катионов.					3,9	
Тема 11. Третья аналитическая группа катионов					3	
Тема 12. Частные реакции на анионы 1-3 групп.					3	
Тема 13. Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия.		2			4	
Тема 14. Титриметрический анализ.					4	
Тема 15. Физико-химические и физические методы анализа. Метод колориметрии.					4	
Раздел I. Тема 1. Теория строения органических веществ.					2,7	
Тема 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диены, арены					12	
Тема 3. Спирты и фенолы		2			12	
Тема 4. Оксосоединения: альдегиды и кетоны					12	
Тема 5. Карбоновые к-ты	2				12	
Тема 6. Углеводы	2				12	
Тема 7. Аминокислоты. Белки					12	

	Тема 8. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты				12		
	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов				12		
	Тема10. Диффузия, осмос, осмотическое давление		2		12		
	Тема11. Поверхностные явления. Адсорбция				12		
	Тема12. Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов		2		12		
	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов				12		
	Тема 14. Растворы высокомолекулярных соединений. (растворы ВМС).				12		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>216.6</b>	<b>2.4</b>	<b>13</b>

## 5.2. Содержание разделов/тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела/темы
1	Раздел I. Тема 1. Основные законы химии.	Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Периодический закон Д.И. Менделеева.
2	Тема 2. Классы неорганических соединений.	Классификация основных классов неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, соли, их химические свойства и способы получения.
3	Тема3. Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность.	Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии атома: запрет Паули, правила Хунда, Клечковского.
4	Тема4. Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь	Координационная теория А.Вернера и комплексные соединения. Соединения комплексных анионов и комплексных катионов, нейтральные комплексы.
5	Тема5. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие.	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости от температуры, концентрации, давления. Принцип Ле-Шателье.

6	Тема 6. Химические системы: растворы, дисперсные системы. Способы выражения концентрации.	Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация, ее причины. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
7	Тема 7. Гидролиз солей.	Теория кислот и оснований. Ионные уравнения реакций гидролиза. Константа и степень гидролиза. Смещение гидролиза.
8	Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние условий на протекание реакций.
9	Тема 9. Химия s- и p-элементов и их соединений.	Химические свойства и способы получения s- и p-элементов и их соединений.
10	Тема 10. Химическая идентификация. Качественный анализ. Первая и вторая аналитические группы катионов.	Химическая идентификация. Качественный анализ. Первая и вторая аналитические группы катионов.
11	Тема 11. Третья аналитическая группа катионов	Третья аналитическая группа катионов. Анализ смеси катионов 1-3 групп.
12	Тема 12. Частные реакции на анионы 1-3 групп.	Частные реакции на анионы 1-3 групп. Анализ сухого вещества.
13	Тема 13. Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия.	Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия
14	Тема 14. Титриметрический анализ.	Титриметрический анализ.
15	Тема 15. Физико-химические и физические методы анализа. Метод колориметрии.	Физико-химические и физические методы анализа. Метод колориметрии.
16	Раздел I. Тема 1. Теория строения органических веществ.	Теория строения органических веществ, их классификация, изомерия. Значение химии в биологической и сельскохозяйственной науках, роль в выполнении работ по химизации сельского хозяйства и защите окружающей среды.

17	Тема 2. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диены, арены	Физические и химические свойства углеводов. Способы получения. Токсичность. Понятие о фитогормонах.
18	Тема 3. Спирты и фенолы	Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические и физические свойства. Природные источники. Понятие о гербицидах.
19	Тема 4. Оксосоединения: альдегиды и кетоны	Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Способы получения. Токсичность.
20	Тема 5. Карбоновые кислоты	Классификация. Химические свойства. Способы получения. Одноосновные карбоновые кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая, пальмитиновая, стеариновая), двухосновные (щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая). Непредельные (акриловая, кротоновая, фумаровая)..
21	Тема 6. Углеводы	Распространение в природе. Биологическая роль. Классификация, изомерия. Оптическая изомерия. D- и L-ряды. Таутомерия. Физические и химические свойства. Глюкоза. Гликозиды. Фруктоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Крахмал, целлюлоза. Распространение в природе. Гемиллюлоза, пектиновые вещества.
22	Тема 7. Аминокислоты. Белки	Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Химические свойства. Биологическая роль аминокислот и их применение в сельском хозяйстве. Полипептиды. Белки. Распространение в природе.
23	Тема 8. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	Классификация гетероциклических систем. Понятие о строении хлорофилла. Алкалоиды.. Биологическое значение гетероциклических соединений. Строение нуклеиновых кислот. Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.
24	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов	Коллигативные свойства растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Эбулиоскопия. Буферные системы, их состав и механизм действия., Биологическое значение буферных систем.
25	Тема 10. Диффузия, осмос, осмотическое давление	Понятие диффузии, осмоса и осмотического давления. Закон Вант-Гоффа. Клетка как осмотическая система. Биологические процессы и осмос.

26	Тема 11. Поверхностные явления. Адсорбция	Понятие поверхностного натяжения и свободной поверхностной энергии. Общая характеристика поверхностно-активных веществ. Адсорбция.
27	Тема 12. Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов	Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения лиофобных коллоидов. Суспензии и эмульсии, их биологическое значение. Грубодисперсные системы.
28	Тема 13. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов	Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства. Светорассеяние. Кинетическая и агрегативная устойчивости. Седиментационная устойчивость электролитов. Коагуляция. Правило Шульце - Гарди. Роль процессов коагуляции в природе.
29	Тема 14. Растворы высокомолекулярных соединений. (растворы ВМС).	Общие характеристики растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС. Факторы набухания. Нарушение устойчивости растворов ВМС.

#### **6. Методические рекомендации для проведения текущего контроля успеваемости/промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме сдачи зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. Зачет и экзамен сдаются согласно расписанию и служат формой проверки учебных достижений обучающихся по всей программе учебной дисциплины и преследуют цель оценить учебные достижения за период изучения дисциплины.

*ФОМ для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации представлены в составе ОПОП.*

#### **7. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины, в том числе для самостоятельной работы обучающихся**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к практическим занятиям и активное участие в них;
- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, общественной и частной жизни, что способствует повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению дисциплины. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться *планами практических занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*, разработанными автором настоящей программы (в форме методических указаний и практикумов).

Готовясь к занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций. Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/не владения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на практическое занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум.

Если в плане занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Выполнение таких заданий считается творческой работой и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

*Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине* позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

## 8. Перечень информационных технологий (комплект лицензионного и свободного ПО)

<b>При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее:</b>	
<b>Банки данных</b>	Доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» Доступ к электронно-библиотечной системе «Book.ru»

<b>Интернет, сеть, безопасность</b>	Биллинговая система «TraffPro» Система контроля доступа IPtables Система мониторинга серверного и сетевого оборудования Zabbix Система антивирусной защиты KasperskyEndpointSecurity Программное средство защиты информации от НСД SecretNet6 (версия 6.5, авт. режим) Secret Net 7 АП «Континент» Крипто-pro 3.6 VipNet Client 3.x(KC2) VipNet Client 4.x(KC2) Dallas Lock 8.0-K Dr. Web «Desktop Security Suite» версия 6
<b>СУБД, серверное ПО, операционные системы</b>	Microsoft SQL Microsoft SQL Express MySQL PostgreSQL Microsoft Windows 2003 server Microsoft Windows 2008 server Microsoft Windows 2012 server Microsoft Windows Terminal Svr CAL 2003 Linux Centos 6 x Linux Fedora 12 Microsoft Windows XP Microsoft Windows XP Starter Microsoft Windows Vista Microsoft Windows 7 starter edition Windows 7 Pro SPI 64-bit Microsoft Windows 8
<b>Дистанционное обучение</b>	Система управления дистанционным обучением Moodle(модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)
<b>Правовые, информационные и поисковые системы</b>	Информационно-правовая система «Гарант»
<b>Компьютерное тестирование</b>	Модули для тестирования в системе управления электронными курсами Moodle
<b>Офисные приложения, работа с документами</b>	Microsoft Office 2003-2013 ABBYY FineReader 9.0 Abby Finereader 8

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Артеменко А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие / А. И. Артеменко. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 608 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/38835>. – ISBN 978-5-8114-1620-2. – Текст : электронный.

2. Егоров В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учеб. / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 144 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/>. – ISBN 978-5-8114-1602-8. – Текст : электронный.

#### **б) дополнительная литература**

1. Артемова Э.К. Основы общей и биорганической химии : учеб. пособие / Э. К. Артемова. – Москва : КНОРУС, 2011. – 248 с.
2. Балецкая Л. Г. Неорганическая химия : учеб. пособие для вузов / Л. Г. Балецкая. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 317 с.
3. Грандберг И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг. – Москва : Дрофа, 2009. – 608 с.
4. Зимон А.Д. Коллоидная химия (в том числе и наночастиц): учебник для вузов / А. Д. Зимон. – Москва : АГАР, 2007. – 344 с.
5. Иванов В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горленко. – Москва : Академия, 2006. – 624 с.
6. Князев Д.А. Неорганическая химия : учебник для бакалавров / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. – Москва: Юрайт, 2014. – 592 с.
7. Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / Н. Г. Нигматуллин. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 288 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/67473> . – ISBN 978-5-8114-1983-8. – Текст : электронный.
8. Основы аналитической химии : курс лекций / сост. И. В. Глебова. – Курск : Курская ГСХА, 2011. – Режим доступа: Локальная сеть, электронный каталог Курской ГСХА. – Текст : электронный.
9. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 496 с.
10. Сироткин О. С. Химия : учебник / Сироткин О.С. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — URL: <https://book.ru/book/930225>. – (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06688-1. — Текст : электронный.

#### **в) Интернет-ресурсы:**

- 1.Русский химик : электронная библиотека по химии : сайт.– URL : <http://rushim.ru/books/books.html>.– Текст : электронный.
- 2.Химическая лавка : сайт.–URL: <http://www.chimmed.ru/>. –Текст : электронный.

#### **г)Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- 1.Химик : форум : сайт.– URL : <http://www.xumuk.ru/>.– Текст : электронный.
- 2.Электронная библиотека учебных материалов по химии : сайт.– URL : <http://www.chem.msu.su/>.– Текст : электронный.

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Кабинеты, оснащенные мультимедийным оборудованием</p>	<p>Г-214 Г-340</p>	<p><b>Г-214 Лекционный зал</b>  Парта – 51  Стенд – 10  Переносной мультимедиа-проектор BenG – 1  Экран настенный с электроприводом Draper Baronet 244x244 HGG – 1  Трибуна – 1  Вешалка – 6  Жалюзи – 4  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии 42500048 количестволицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p><b>Г-340 Лекционная аудитория</b>  Парта – 20  Стол – 1 Стул – 1  Переносной мультимедиа-проектор NECVT590G – 1  Ноутбук LenovoIdeaPadG 500 с выходом в Интернет – 1  Экран настенный с электроприводом DraperBaronet 244x244 HGG – 1  Трибуна – 1  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.); Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакет прикладных программ, номер лицензии 42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)</p> <p>MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)</p> <p>SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)</p> <p>7-zip – архиватор (свободное ПО)</p> <p>FAR-Manager Свободное ПО)</p> <p>KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий.</p>	<p>Г-202 Г-470</p>	<p><b>Г-202 Учебная аудитория</b></p> <p>Стол ученический– 22</p> <p>Стул – 33;</p> <p>Этажерки металлические для реактивов – 2</p> <p>Шкаф вытяжной – 1</p> <p>Доска классная – 1</p> <p>Трибуна – 1</p> <p>Доска объявлений – 1</p> <p>Вешалка -2</p> <p>Огнетушитель -1</p> <p>Кошма – 1</p> <p>Химические реактивы, посуда</p> <p>Фотоэлектроколориметр ФЭК-56М -1</p> <p>Фотоэлектроколориметр КФК-2 – 1</p> <p>Диaproектор «Киев».</p> <p>MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)</p> <p>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.); Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии 42500048 количестволицензий 60 (2007 г.)</p> <p>MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)</p> <p>SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>           файлов (свободное ПО)            7-zip – архиватор (свободное ПО)            FAR-Manager Свободное ПО)            KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)  <b>Г-470 Учебная аудитория</b>            Химические реактивы            Посуда Весы технические NO2246;TK1990            Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 – 2            Аппарат Кипа – 2            Шкаф вытяжной – 1            Муфельная печь тип СНОЛ 1,62-5,1/9,3            Аналитические весы ВЛР-200 - 3            Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М - 1            Центрифуга ОПн-3            Центрифуга ОПн-8            рН метр-340            Спектрофотометр –СФ-2в            Сушильный шкаф – 1            Водяная баня ТУ-46-22-587-75            Стол для химических исследований – 10            Стол – 7            Стул – 33            Таблица Менделеева – 2            Доска классная – 1;            Шкаф книжный – 1            Штатив для пробирок – 6;            Электроплита – 1            Этажерка металлическая для реактивов – 10            MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)            MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);            Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии 42500048 количестволицензий 60 (2007 г.)            MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)            SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)         </p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций.	Г-211 Г-470	<p>7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p><b>Г-211 Учебная аудитория</b>  Химические реактивы, посуда  Стол металлический– 17  Стул – 31  Этажерки металлические для реактивов – 7  Шкаф вытяжной – 1  Доска классная – 1  Доска объявлений – 1  Огнетушитель -1 Кошма – 1  Центрифуга лабораторная типа MPW-330;-1  Центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01 «Элекон»-1  Анализатор жидкости пламенно-фотометрический ПАЖ-2-1  Баня водяная лабораторная LW-1  Центрифуга аналог ОПн-8-1  Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56-1  Концентрационный КФК-2  Огнетушитель-1  Гомогенизатор MPW-324  рН-метр милливольтметр рН-340  Хроматограф Биохром – 1  Анализатор жидкости ПАЖ-2;  Весы электронные ВК-1500-1 Штатив Бунзена – 2  Фотометр пламенный –1  Штатив для пробирок – 6  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитори и	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-  файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная  программа, номер лицензии 205E-180703-121941-  653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p><b>Г-470 Учебная аудитория</b>  Химические реактивы  Посуда Весы технические NO2246;TK1990  Колориметр фотоэлектрический концентрационный  КФК-2 – 2  Аппарат Кипа – 2  Шкаф вытяжной – 1  Муфельная печь тип СНОЛ 1,62-5,1/9,3  Аналитические весы ВЛР-200 - 3  Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М - 1  Центрифуга ОПн-3  Центрифуга ОПн-8  рН метр-340  Спектрофотометр –СФ-2в  Сушильный шкаф – 1  Водяная баня ТУ-46-22-587-75  Стол для химических исследований – 10  Стол – 7  Стул – 33  Таблица Менделеева – 2  Доска классная – 1;  Шкаф книжный – 1  Штатив для пробирок – 6;  Электроплита – 1  Этажерка металлическая для реактивов – 10  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcade  micOPENNoLevel, операционная система, номер  лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007  г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007  RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных  программ, номер лицензии 45035958 количество  лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian  Academic OPEN No Level, пакет прикладных  программ, номер лицензии 42500048 количество  лицензий 60 (2007 г.)</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Г-211 Г-470	<p>MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p><b>Г-211 Учебная аудитория</b>  Химические реактивы, посуда  Стол металлический– 17  Стул – 31  Этажерки металлические для реактивов – 7  Шкаф вытяжной – 1  Доска классная – 1  Доска объявлений – 1  Огнетушитель -1 Кошма – 1  Центрифуга лабораторная типа MPW-330;-1  Центрифуга лабораторная ЦЛМН-Р10-01 «Электрон»-1  Анализатор жидкости пламенно-фотометрический ПАЖ-2-1  Баня водяная лабораторная LW-1  Центрифуга аналог ОПн-8-1  Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56-1  Концентрационный КФК-2  Огнетушитель-1  Гомогенизатор MPW-324  рН-метр милливольтметр рН-340  Хроматограф Биохром – 1  Анализатор жидкости ПАЖ-2;  Весы электронные ВК-1500-1 Штатив Бунзена – 2  Фотометр пламенный –1;  Штатив для пробирок – 6  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>Academic OPEN No Level, пакет прикладных программ, номер лицензии 42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p><b>Г-470 Учебная аудитория</b></p> <p>Химические реактивы  Посуда Весы технические NO2246;TK1990  Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 – 2  Аппарат Кипа – 2  Шкаф вытяжной – 1  Муфельная печь тип СНОЛ 1,62-5,1/9,3  Аналитические весы ВЛР-200 - 3  Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М - 1  Центрифуга ОПн-3  Центрифуга ОПн-8  рН метр-340  Спектрофотометр –СФ-2в  Сушильный шкаф – 1  Водяная баня ГУ-46-22-587-75  Стол для химических исследований – 10  Стол – 7  Стул – 33  Таблица Менделеева – 2  Доска классная – 1;  Шкаф книжный – 1  Штатив для пробирок – 6;  Электроплита – 1  Этажерка металлическая для реактивов – 10  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>Academic OPEN No Level, пакет прикладных программ, номер лицензии 42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  Kaspersky Endpoin tSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018г.)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Г-458,  Г-207,  Г-470,  Читальный зал научной библиотеки</p>	<p><b>Г-458 Учебная аудитория</b>  Стол – 30  Стул – 29  Трибуна – 1  Стенд с наглядным иллюстративным материалом – 5  Компьютер Formoza E3500 1384 с выходом в Интернет – 10</p> <p><b>Г- 207 Компьютерный класс</b>  Доска аудиторная -1, стол-11, доска объявлений ДО -2 шт., стул-14, стенд-1, жалюзи-1, сейф-1 шт., огнетушитель-1шт., компьютеры-10  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007  RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии 42500048 количестволицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитори и	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p><b>Г-470 Учебная аудитория</b>  Химические реактивы  Посуда Весы технические NO2246;TK1990  Колориметр фотоэлектрический концентрационный  КФК-2 – 2  Аппарат Кипа – 2  Шкаф вытяжной – 1  Муфельная печь тип СНОЛ 1,62-5,1/9,3  Аналитические весы ВЛР-200 - 3  Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М - 1  Центрифуга ОПн-3  Центрифуга ОПн-8  рН метр-340  Спектрофотометр –СФ-2в  Сушильный шкаф – 1  Водяная баня ТУ-46-22-587-75  Стол для химических исследований – 10  Стол – 7  Стул – 33  Таблица Менделеева – 2  Доска классная – 1;  Шкаф книжный – 1  Штатив для пробирок – 6;  Электроплита – 1  Этажерка металлическая для реактивов – 10  MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)  MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакетприкладныхпрограмм, номерлицензии 42500048 количестволицензий 60 (2007 г.)  MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)  SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)  7-zip – архиватор (свободное ПО)  FAR-Manager Свободное ПО)  KasperskyEndpointSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)  <b>Читальный зал научной библиотеки</b></p>

<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий</b>	<b>№ аудитории</b>	<b>Перечень оборудования и технических средств обучения</b>
		<p>Стол – 12            Стул – 21            Компьютер Formoza E3500 1384 с выходом в Интернет – 12            MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)            MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);            Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакет прикладных программ, номер лицензии 42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)            MozillaFirefox – браузер (свободное ПО)            SumatraPDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)            7-zip – архиватор (свободное ПО)            FAR-Manager Свободное ПО)            Kaspersky Endpoin tSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018г.)</p>
Библиотека		Каталожная система библиотеки – для обучения студентов умению пользоваться системой поиска литературы
Читальный зал библиотеки		<p><b>Читальный зал научной библиотеки</b>            Стол – 12            Стул – 21            Компьютер Formoza E3500 1384 с выходом в Интернет – 12            MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademicOPENNoLevel, операционная система, номер лицензий 42500048, количество лицензий 60 (2007 г.)</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
		<p>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademicOPENNoLevel, пакет прикладных программ, номер лицензии 45035958 количество лицензий 20, номер лицензии (2009 г.);</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, пакет прикладных программ, номер лицензии 42500048 количество лицензий 60 (2007 г.)</p> <p>Mozilla Firefox – браузер (свободное ПО)</p> <p>Sumatra PDF - программа просмотра и печати PDF-файлов (свободное ПО)</p> <p>7-zip – архиватор (свободное ПО)</p> <p>FAR-Manager Свободное ПО)</p> <p>KasperskyEndpointtSecurity – антивирусная программа, номер лицензии 205E-180703-121941-653-237, количество объектов 500 (2018 г.)</p> <p>Программный продукт 1С: Предприятие 8, номер лицензии 8000337224, количество рабочих мест – 20, номер лицензии 8100405207, количество рабочих мест - 20</p>