

**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.В.ДВ.05.02 «Экологическая химия сельскохозяйственной  
продукции»**

для направления прикладного бакалавриата **38.03.07 – «Товароведение»**

Профиль подготовки «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обра-  
щения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.х.н., доцент Соколова С.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 38.03.07- «Товароведение» Приказ Минобрнауки России № 1429 от 4.12.2015г.

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

**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 2017 года)

**Председатель методической комиссии**



**А.А. Колобаева**

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

Дисциплина Б1.В.ДВ. 05.02 «Экологическая химия сельскохозяйственной продукции» является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы блока Б1. Экологическая химия сельскохозяйственной продукции изучает химические процессы, протекающие в атмо-, гидро-, лито- и биосфере; источники химических загрязнений, пути их миграции, последствия и контроль, а также методы анализа загрязнений, предотвращения и очистки от них.

Курс экологической химии для студентов сельскохозяйственных вузов включает те разделы, знания которых необходимы для дальнейшей практической деятельности высококвалифицированных товароведов, и составлен с учетом основных понятий, полученных студентами при изучении таких дисциплин как неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, экология, биология.

**Цель** изучения данной дисциплины - формирование у студентов общих представлений о причинах и следствиях загрязнения окружающей среды, методах борьбы с ними, основных операциях анализа загрязнений и очистки от них.

**Основные задачи** дисциплины: овладение фундаментальными понятиями экологической химии; ознакомление с методами физико-химического анализа загрязняющих веществ; приобретение навыков проведения эксперимента; получение представления о подходах к постановке и решению конкретных, с учетом особенностей специальности, задач.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-5	способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	<p>- <b>знать:</b> основные концепции экологической химии; основные источники загрязнений, пути их миграции и последствия их воздействия на природу и человека; методы оценки чистоты и очистки от загрязнения, способы их предотвращения.</p> <p>- <b>уметь:</b> отбирать и готовить для анализа пробы воздуха, воды и других объектов растительного, животного и техногенного происхождения; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы и других объектов; пользоваться соответствующими приборами для анализа;</p> <p>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> в области методов анализа при их применении для обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.</p>
ПК-9	знание методов идентификации, оценки качества и безопасности товаров для диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной	<p>- <b>знать:</b> основные методы идентификации поллютантов различного происхождения; основные источники загрязнений; методы оценки чистоты и очистки от загрязнения, способы их предотвращения.</p> <p>- <b>уметь:</b> отбирать и готовить для анализа пробы воздуха, воды и других объектов растительного,</p>

	продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь	животного и техногенного происхождения; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы и других объектов; пользоваться соответствующими приборами для анализа; - <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> в области методов идентификации и количественного определения поллютантов различного происхождения с целью выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь.
--	--	--

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		2 семестр	1 курс
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3 / 108</b>	<b>3 / 108</b>	<b>3 / 108</b>
<b>Общая контактная работа</b>	<b>60,65</b>	<b>60,65</b>	<b>14,65</b>
<b>Общая самостоятельная работа (по учебному плану)</b>	<b>47,35</b>	<b>47,35</b>	<b>93,35</b>
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.:	60,5	60,5	14,5
лекции	20	20	4
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	40	40	10
групповые консультации (ГК)	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	38,5	38,5	84,5
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.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-

зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсовой работы	-	-	-
выполнение курсового проекта	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, курсовая работа / проект)	зачет	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СР
Очная форма обучения					
1	Основные понятия и концепции экологической химии сельскохозяйственной продукции	2	-	-	8,5
2	Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду	6	14	-	10
3	Органические соединения в организме человека и в окружающей среде	4	12	-	10
4	Мониторинг поллютантов и очистка от них	8	14	-	10
Заочная форма обучения					
1	Основные понятия и концепции экологической химии	1	-	-	12,5
2	Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду	1	4	-	24
3	Органические соединения в организме человека и в окружающей среде	1	3	-	24
4	Мониторинг поллютантов и очистка от них	1	3	-	24

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия и концепции экологической химии сельскохозяйственной продукции

**Введение.** Предмет экологической химии, ее значение в промышленности и сельском хозяйстве. Связь с химическими и биологическими дисциплинами.

Экологическая химия. Экосистема. Биогеохимические циклы. Обмен в экосистемах и окружающей среде. Основные поллютанты: тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды, газообразные вещества. Эмиссия загрязняющего вещества в окружающую среду, его иммиссия, сток. Ксенобиотики. Предельно допустимые нормы. Ассимиляционная емкость экосистемы. Материальный состав окружающей среды. Биологическое использование. Основные контролируемые параметры и нормирование химических загрязнений окружающей среды.

#### Раздел 2. Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты, источники их поступления в окружающую среду

Атмосфера, ее роль в поддержании энергетического, химического и биологического баланса планеты. Кислород. Роль молекулярного кислорода и озона в обеспечении жизни на Земле. Газовый состав воздушной среды и основные загрязняющие компоненты. Основные химические реакции в различных слоях атмосферы. Природные и антропогенные химические загрязнители атмосферы и последствия их воздействия. Аэрозоли. Смоги. Озоновый слой, его защита. Парниковый эффект, его причины и следствия. Кислотные выбросы.

Циклы кислорода, углерода, азота, углерода и серы.

Гидросфера. круговорот воды. Основные загрязняющие вещества. Оценка загрязнённости воды. Классификация химических загрязнителей воды, их источники и последствия. Органические вещества в воде. Неорганические вещества в воде. Основные характеристики состава воды. Вода и хозяйственная деятельность человека. Процессы самоочищения. ХПК, БПК, рН питьевой и поливной воды.

Литосфера и педосфера, их роль. Химические процессы в педосфере. Средний химический состав почв. Основные загрязняющие компоненты. Эколого-химическая характеристика качества почвы. Гуминовые вещества. Причины нарушения состава и строения почвы. Удобрения. Пестициды в почве. Неэкстрагируемые остатки средств защиты растений.

Продукты питания. Нежелательные природные составляющие. Антропогенные загрязнения. Тяжелые металлы. Радионуклиды. Нитраты, нитриты. Ядохимикаты. Влияние обработки пищевых продуктов. Консервирование и упаковка продуктов. Устойчивость и адаптация организмов.

### **Раздел 3. Органические соединения в организме человека и в окружающей среде**

Углеводороды. Метан как глобальный загрязнитель. Природный газ - топливо и сырье. Биооконверсия органических отходов. Нефть в хозяйственной деятельности человека и в окружающей среде. Источники углеводородного сырья в будущем. Полимеры в решении сырьевой проблемы. Галогенпроизводные углеводородов. Фреоны и озонный щит планеты. Хлорароматические соединения как глобальные загрязнители. Диоксины как наиболее опасные токсиканты. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты – возможные источники энергии. Простые эфиры. Макроциклические полиэфиры (краун – эфиры), их использование в сельском хозяйстве. Кислоты и поверхностно- активные вещества в быту и окружающей среде. Химия в решении проблемы дефицита жиров. Азотсодержащие органические соединения. Белки и глобальная продовольственная проблема. Качество продуктов питания. Проблемы получения чистой сельскохозяйственной продукции. Органические молекулы против болезней человека и животных.

### **Раздел 4. Мониторинг загрязнителей и очистка от них**

Классификация методов анализа состава воздуха, воды, почвы, растительных и природных объектов: физические (оптические, магнитные, спектроскопические); физико-химические (электрохимические, хроматографические, радиометрические); химические (качественный и количественный анализ). Основные методы контроля состояния окружающей среды. Аналитические реакции важнейших биогенов и загрязнителей. Систематический анализ воды, почвы, биоматериалов. Основные физические, физико-химические и химические методы очистки от загрязнителей (воздуха, почвы, воды, биообъектов).

#### **4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Основные понятия и концепции экологической химии сельскохозяйственной продукции</b>			
1	Основные понятия экологической химии. Основные контролируемые параметры и нормирование химических загрязнений окружающей среды	2	1
	<b>Итого по разделу 1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

<b>Раздел 2. Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду</b>			
2	Атмосфера, ее роль в поддержании энергетического, химического и биологического баланса планеты. Газовый состав воздушной среды и основные загрязняющие компоненты	2	1
3	Основные химические реакции в различных слоях атмосферы. Природные и антропогенные химические загрязнители атмосферы и последствия их воздействия	2	
4	Гидросфера. Оценка загрязнённости воды. Классификация химических загрязнителей воды, их источники и последствия	2	
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>6</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 3. Органические соединения в организме человека и в окружающей среде</b>			
5	Нежелательные природные составляющие и антропогенные загрязнения в продуктах питания.	1	1
6	Нефть в хозяйственной деятельности человека и в окружающей среде. Хлорароматические соединения как глобальные загрязнители. Пестициды: функции, свойства, последствия их использования. Синтетические наркотические вещества.	2	
7	Биоконверсия органических отходов. Проблемы получения чистой сельскохозяйственной продукции. Органические молекулы против болезней человека и животных.	1	
<b>Итого по разделу 3</b>		<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 4. Мониторинг загрязнителей и очистка от них</b>			
8	Классификация методов анализа состава воздуха, воды, почвы, растительных и природных объектов. Основные методы контроля состояния окружающей среды	1	1
9	Аналитические реакции важнейших биогенов и загрязнителей. Систематический анализ воды, почвы, биоматериалов	4	
10	Основные физические, физико-химические и химические методы очистки от загрязнителей (воздуха, почвы, воды, биообъектов)	3	
<b>Итого по разделу 4</b>		<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Всего</b>		<b>20</b>	<b>4</b>

**4.4. Перечень тем практических занятий**

Не предусмотрены

**4.5. Перечень тем лабораторных работ**

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем часов, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
<b>Раздел 1. Основные понятия и концепции экологической химии</b>			

	<b>Итого по разделу 1</b>	-	-
<b>Раздел 2. Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду</b>			
1	Определение карбонатной и общей жёсткости воды и методы ее устранения	4	1
2	Определение растворенного в воде кислорода и органолептических свойств	4	1
3	Определение индекса ХПК в сточных водах перманганатным и дихроматным методами	4	1
4	Определение кислотности и щелочности сточных вод	2	1
	<b>Итого по разделу 2</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 3. Органические соединения в организме человека и в окружающей среде</b>			
5	Определение содержания железа в водопроводной воде методом ФЭК	4	1
6	Определение нитрат-анионов в воде и биообъектах (овошах, фруктах, кормах)	4	1
7	Оценка качества продуктов питания	4	1
	<b>Итого по разделу 3</b>	<b>12</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 4. Мониторинг поллютантов и очистка от них</b>			
8	Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках	4	1
9	Мониторинг состояния окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	4	1
10	Оценка влияния крупных магистралей на состояние растительного покрова	6	1
	<b>Итого по разделу 4</b>	<b>14</b>	<b>3</b>
<b>Всего</b>		<b>40</b>	<b>10</b>

#### **4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Перед очередным аудиторным занятием студенту 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 неорганических соединениях и их реакционную способность.

При подготовке к последующим занятиям необходимо изучить соответствующий материал в основной рекомендованной литературе.

**Перечень методических рекомендаций обучающемуся по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний, умений и навыков и подготовке к предстоящим занятиям.**

При работе с настоящим учебно-методическим комплексом особое внимание следует обратить на содержание разделов дисциплины, темы для самостоятельного изучения и подробный список вопросов, выносимых на зачет.



Дисциплина «Экологическая химия сельскохозяйственной продукции» является курсом по выбору и состоит из четырех разделов. В разделе 1 «**Основные понятия и концепции экологической химии**» даны основные определения, которыми оперирует экологическая химия, охарактеризованы основные поллютанты: тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды, газообразные вещества. Дано представление о нормировании химических загрязнений окружающей среды. Для четкого понимания тем данного раздела Вам необходимы базовые знания, полученные при изучении курса агроэкологии.

В разделе 2 «**Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду**» рассмотрены пути возникновения загрязнений земной атмосферы, водных ресурсов, почв и продуктов питания. Приведены схемы и описание основных биогеохимических циклов. Специфика при изучении раздела 2 проявляется в необходимости базовых знаний о свойствах атмосферы, гидросферы и литосферы, поэтому, прежде чем приступить к изучению данного раздела, Вам следует повторить соответствующие темы курса экологии.

В разделе 3 «**Органические соединения в организме человека и окружающей среде**» особое внимание уделено проблеме биологической конверсии трудноулавливаемых органических отходов крупных животноводческих ферм, накопления пестицидов в почвах, роли нефти в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде, использования органических веществ как лекарственных средств против болезней человека и животных. Специфика при изучении раздела №3 проявляется в необходимости базовых знаний о свойствах различных классов органических веществ. При рассмотрении отдельных вопросов Вам следует обращаться к дополнительной литературе по органической химии.

В разделе 4 «**Мониторинг поллютантов и очистка от них**» приведена классификация современных химических, физико – химических и физических методов исследования, с помощью которых в настоящее время осуществляется мониторинг состояния окружающей среды. Подробно описаны способы очистки воздуха, воды и других объектов от загрязнителей. Большое внимание уделено современным мембранным методам очистки, разделения и концентрирования веществ. Специфика при изучении раздела 4 проявляется в необходимости базовых знаний о свойствах электромагнитных волн и законах оптики, об электрических явлениях и свойствах растворов электролитов, поэтому прежде чем приступить к изучению данного раздела, Вам следует повторить темы: «Световые явления», «Электрические явления» курса физики, «Окислительно-восстановительные процессы», «Растворы электролитов» курса общей химии. Раздел 4 содержит также большое количество абсолютно новой информации, для восприятия которой Вам необходимо повторить темы «Сорбция и сорбционные свойства веществ» курса физической химии, «Полимеры природного и синтетического происхождения» курса органической химии.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, Вам необходимо повторить пройденный теоретический материал, соотнося его с выполненными Вами лабораторными работами по заданным темам, а также самостоятельно изучить темы, не вошедшие в конспект лекций, используя основную и дополнительную литературу, а также учебное пособие «Экологическая химия».

#### **Советы по подготовке к зачету:**

При подготовке к зачету особое внимание следует обратить на следующие вопросы:

- основные определения, которыми оперирует экологическая химия;
- пути возникновения загрязнений земной атмосферы, водных ресурсов, почв и продуктов питания;
- схемы и описание основных биогеохимических циклов;
- роль поллютантов – органических веществ в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде;
- классификация современных химических, физико–химических и физических методов экологического мониторинга.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах по вышеназванным темам, рекомендуется соотносить разобранный вами теоретический материал с задачами лабораторного практикума.

**4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не предусмотрены.

**4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ**

Не предусмотрены.

**4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. Основные понятия и концепции экологической химии сельскохозяйственной продукции</b>				
1	Основные понятия экологической химии. Основные контролируемые параметры и нормирование химических загрязнений окружающей среды	Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 4-10.	8,5	12,5
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>8,5</b>	<b>12,5</b>
<b>Раздел 2. Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду</b>				
2	Определение карбонатной и общей жёсткости воды и методы ее устранения	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 45-54, С. 162-168.	2	6
3	Определение растворенного в воде кислорода и органолептических свойств	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 45-54, С. 162-168.	2	6
4	Определение индекса ХПК в сточных водах перманганатным и дихроматным методами	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 45-54, С. 162-168.	4	6
5	Определение кислотности и щелочности сточных вод	Экологическая химия с/х продукции [Электронный ресурс] : метод. указания по ауд. и внеауд., в том числе самост., работе по дисциплине "Экологическая химия сельскохозяйственной продукции" для обучающихся ФТТ, по направлению подготовки 38.03.07 - "Товароведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. С. А. Соколова] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 496 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf</a> . — С. 7-8.	2	6

<b>Итого по разделу 2</b>			<b>10</b>	<b>24</b>
<b>Раздел 3. Органические соединения в организме человека и в окружающей среде</b>				
6	Определение содержания железа в водопроводной воде методом ФЭК	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 72-87, С.137-149.	2	6
7	Определение нитрат-анионов в воде и биообъектах (овощах, фруктах, кормах)	Экологическая химия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания по ауд. и внеауд., в том числе самост., работе по дисциплине "Экологическая химия сельскохозяйственной продукции" для обучающихся ФТТ, по направлению подготовки 38.03.07 - "Товароведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. С. А. Соколова] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 496 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf</a> >.	4	8
8	Оценка качества продуктов питания	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 45-54, С. 72-87.	4	10
<b>Итого по разделу 3</b>			<b>10</b>	<b>24</b>
<b>Раздел 4. Мониторинг поллютантов и очистка от них</b>				
9	Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках	Экологическая химия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания по ауд. и внеауд., в том числе самост., работе по дисциплине "Экологическая химия сельскохозяйственной продукции" для обучающихся ФТТ, по направлению подготовки 38.03.07 - "Товароведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. С. А. Соколова] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 496 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.pdf</a> >. – С. 17-19.	2	8

10	Мониторинг состояния окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 150-178.	4	8
11	Оценка влияния крупных магистралей на состояние растительного покрова	1.Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. - Воронеж: ФГОУ ВГАУ, 2008.- С. 150-178.	4	8
<b>Итого по разделу 4</b>			<b>10</b>	<b>24</b>
<b>Всего</b>			<b>38,5</b>	<b>84,5</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, час
1	Лабораторное занятие	Определение содержания железа в водопроводной воде методом ФЭК	Соревнование	4
2	Лабораторное занятие	Определение нитрат-анионов в воде и биообъектах (овощах, фруктах, кормах)	Анализ конкретных ситуаций	4
3	Лабораторное занятие	Оценка качества продуктов питания	Дискуссия, соревнование	4
4	Лабораторное занятие	Мониторинг состояния окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	Метод проектов	4
<b>Всего</b>				<b>16</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	Егоров, В. В. Экологическая химия [электронный ресурс] / Егоров В. В. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017 .— 184 с. — ISBN 978-5-8114-0897-9 .— <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90160">https://e.lanbook.com/book/90160</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	<b>Соколова, С. А.</b> Экологическая химия : учеб. пособие / С. А. Соколова ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2008 .— 190 с. : ил .— Библиогр.: с. 185-187 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60305.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60305.pdf</a> >.	182 [электронный ресурс]
2	Методические указания к лабораторным работам по курсу: "Экологическая химия" для студентов факультета технологии животноводства и товароведения дневной формы обучения (специальности 080401 - "Товароведение и экспертиза товаров" и 110401 - "Зоотехния") / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [сост. С. А. Соколова; ред. В. В. Котов] .— Воронеж : ВГАУ, 2009 .— 29 с. : табл. — Библиогр.: с. 27 - 28 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60308.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60308.pdf</a> >.	87 [электронный ресурс]
3	Ложниченко О. В. Экологическая химия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биоэкология" и смежным специальностям / О. В. Ложниченко, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев.— М. : Академия, 2008 .— 265 с.	15
4	Ткаченко С. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа: [учебное пособие] : для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова.— Воронеж: ВГАУ, 2015 .— 189 с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf</a> >.	87 [электронный ресурс]
5	Перегончая О. В. Аналитическая химия. Инструментальные методы анализа: учебное пособие / О. В. Перегончая, С. А. Соколова; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2013 .— 121 с.. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82401.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82401.pdf</a> >.	309 [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	Экологическая химия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : методические указания по аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной, работе по дисциплине "Экологическая химия сельскохозяйственной продукции" для обучающихся факультета технологии и товароведения, по направлению подготовки 38.03.07 - "Товароведение" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. С. А. Соколова] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 496 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/m151115.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151115.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, 1998-2020.
2.	Товаровед продовольственных товаров: ежемесячный журнал / учредитель: ООО "Издательский дом "Панорама".— Москва: Индипендент Масс Медиа: Панорама, 2006-2018.
3.	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2013-2020.

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.****Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС**

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.	Лицензионный контракт №4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	5.	Лицензионный контракт №1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	6.	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	7.	Контракт №919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	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
2019/2020	1.	Контракт №488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2.	Контракт №4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3.	Контракт №1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	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 «ZNANI-UM.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 контролируемые программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции, самостоятельная работа	Операционные системы MS Windows / Linux Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer Антивирусная программа DrWeb ES Программа-архиватор 7-Zip Мультимедиа проигрыва-			+

		тель MediaPlayer Classic Платформа онлайн- обучения eLearning server			
2.	Промежуточный контроль	Система компьютерного тестирования AST Test	+		

**6.3.2. Аудио- и видеопособия***«Не предусмотрены»***6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов**

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
<b>Раздел 1. Основные понятия и концепции экологической химии</b>	
1	Основные понятия экологической химии. Основные контролируемые параметры и нормирование химических загрязнений окружающей среды
<b>Раздел 2. Экохимические процессы. Основные загрязняющие компоненты. Источники их поступления в окружающую среду</b>	
2	Газовый состав воздушной среды и основные загрязняющие компоненты
3	Атмосфера, ее роль в поддержании энергетического, химического и биологического баланса планеты. Основные химические реакции в различных слоях атмосферы.
4	Гидросфера. Круговорот воды. Основные загрязняющие вещества. Оценка загрязнённости воды. Классификация химических поллютантов воды, их источники и последствия. Органические вещества в воде. Неорганические вещества в воде. Основные характеристики состава воды. Вода и хозяйственная деятельность человека. Процессы самоочищения. ХПК, БПК, рН питьевой и поливной воды.
<b>Раздел 3. Органические соединения в организме человека и в окружающей среде</b>	
5	Продукты питания. Нежелательные природные составляющие. Антропогенные загрязнения. Тяжелые металлы. Радионуклиды. Нитраты, нитриты. Ядохимикаты. Влияние обработки пищевых продуктов. Консервирование и упаковка продуктов. Устойчивость и адаптация организмов.
<b>Раздел 4. Мониторинг поллютантов и очистка от них</b>	
6	Биологическая конверсия органических отходов

**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 основно-	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной дея-
---	--



го оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	тельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и 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, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: рефрактометр, приборы для определения влажности, рН-метры, сахариметр, фотоколориметр, белизномер, центрифуга, весы, шкафы вытяжные, сушильный шкаф, приборы Журавлева, комплекс Эксперт-006, прибор ИДК, набор стеклянной посуды и реактивов, учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.250
Лаборатория: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: центрифуга, облучатель, баня водяная, анализатор качества молока, люминоскоп, фотоколориметр, микроскоп, электроплита, водонагреватель накопительный	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.171
Лаборатория: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, стерилизатор, воздушные термостаты; сушильный шкаф; микроскопы, весы, лабораторная посуда, реактивы,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.40
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, интерактивная доска, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.168
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для самостоятельной работы: 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,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а а. 115, 116, 119,116 (с16 до

MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server	20)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 117,118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения учебного оборудования, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 165а

## 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
Идентификация и фальсификация продовольственных товаров	Товароведения и экспертизы товаров	Нет. Согласовано.
Пищевая химия	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Нет. Согласовано.
Сенсорный анализ продовольственных товаров	Товароведения и экспертизы товаров	Нет. Согласовано.



