

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный  
университет имени Н. И. Вавилова»



СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой  
/Ларионова О.С./  
«14» июня 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
/Молчанов А.В./  
«14» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	<b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.07 Технология производства и продукции сельскохозяйственной продукции</b>
Профиль подготовки	<b>Технологии пищевых производств в АПК</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Разработчик: доцент, Кондрашова А.В.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Саратов 2018

## **1. Целью освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование у обучающихся навыков определения и расчёта концентрации различных веществ, типов химической связи, обнаружение неорганических катионов и анионов, проведение статистической обработки полученных результатов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

- знать: химические системы, методы и средства химических исследований; основные химические понятия и законы химии; химические элементы и их соединения; основные кинетические закономерности протекания химических процессов.

- уметь: брать навески и иметь навыки работы на современных приборах; рассчитывать соотношение компонентов реакционной смеси и готовить растворы заданной концентрации; выполнять статистическую обработку результатов экспериментальных исследований.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Химия БАВ».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины**

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» направлена на формирование у обучающихся профессиональной компетенции: «способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1) и профессиональной компетенции: «способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии,

биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов» (ПК-8).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Компетенция	Обучающийся должен:		
	знать	уметь	владеть
1	2	3	4
<i>ОПК-1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</i>	<i>классификацию и номенклатуру неорганических соединений; современное представление о строении атома; основные понятия и законы химии; методы и способы выполнения качественного анализа веществ и обнаружение неорганических катионов и анионов</i>	<i>рассчитывать концентрацию различных веществ; определять тип химической связи; производить вычисления с использованием основных понятий и законов химии; проводить статистическую обработку результатов анализа</i>	<i>методами определения степени окисления и валентности; обнаружения неорганических катионов и анионов; расчёта концентрации различных веществ; статистической обработки полученных данных</i>
<i>ПК-8 способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов</i>	<i>возможности применения фундаментальных законов химии для объяснения свойств и поведения сложных многоатомных систем; химические системы; реакцию способность веществ; методы химической идентификации веществ; химические законы взаимодействия</i>	<i>оценивать химические реакции; обоснованно выбирать метод анализа для решения конкретной научной или практической задачи; грамотно выполнять основные операции по проведению химического эксперимента; оценивать численные порядки величин, используя методы математической статистики</i>	<i>навыками работы на различных аналитических установках и приборах; выполнением химических лабораторных операций; методами приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета результатов анализа; навыками расчета</i>

	<i>неорганических и органических соединений</i>		
--	---	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Таблица 1**

	Объем дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		<i>в т.ч. по семестрам</i>							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	46,1	46,1							
<i>аудиторная работа:</i>	46	46							
лекции	16	16							
лабораторные	30	30							
практические	-	-							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1							
<i>контроль</i>	-	-							
Самостоятельная работа	61,9	61,9							
Форма итогового контроля	3	3							
Курсовой проект (работа)	-	-							

Таблица 2

**Структура и содержание дисциплины «Неорганическая и  
аналитическая химия»**

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Сам осто ятель ная рабо та	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1.	<b>Основные понятия и законы химии.</b> Предмет и задачи химии. Роль химии в промышленности и сельском хозяйстве. Атомно-молекулярное учение в химии. Атом, молекула, химические элементы, смеси, простые и сложные вещества, аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль как мера количества вещества. Молярная масса. Закон постоянства состава вещества. Эквивалент, закон эквивалентов. Газовые законы. Закон Авогадро и следствия из него.	1	Л	В	2			УО	
2	<b>Основные классы неорганических соединений.</b> Номенклатура основных классов неорганических соединений.	1	ЛЗ	Т	2	6	ВК	ПО	5
3	<b>Основные классы неорганических соединений.</b> Химические свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО ЛР	
4	<b>Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.</b> Развитие представления о сложной структуре атома. Основные частицы, входящие в состав атома, их характеристика. Современная модель	3	Л	В	2			УО	

	состояния электрона в атоме. Квантовые числа и их физический смысл. Электронные формулы элементов. Правило Хунда. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы и периодичность изменения свойств элементов.								
5	<b>Основные понятия и законы химии.</b> Стехиометрические законы химии.	3	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ПО	
6	<b>Основные понятия и законы химии.</b> Определение эквивалентной массы карбоната кальция.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО ЛР	
7	<b>Химическая связь и строение молекул.</b> Понятие химической связи и её характеристики. Ковалентная связь. Полярные и неполярные молекулы. Водородная связь. Ионная связь. Металлическая связь	5	Л	В	2			УО	
8	<b>Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь.</b> Электронная структура атомов. Типы ионной связи.	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
9	<b>Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь.</b> Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь.	6	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
10	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	7	Л	В	2			УО	
11	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	7	ЛЗ	П	2	6	ТК	ПО ЛР	
12	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Важнейшие окислители и восстановители.	8	ЛЗ	Т	2	4	РК	Т	7
13	<b>Растворы.</b> Дисперсные системы. Способы выражения концентрации растворов.	9	Л	Т	2			УО	

	Свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Законы Вант-Гоффа и Рауля. Замерзание и кипение растворов.								
14	<b>Растворы.</b> Способы выражения концентрации раствора.	9	ЛЗ	Т	2	6	Т	ПО	
15	<b>Приготовление растворов заданной концентрации.</b> Способы выражения концентрации раствора.	10	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО ЛР	
16	<b>Качественный анализ.</b> Введение в аналитическую химию. Химическая идентификация и анализ веществ. Аналитический сигнал, источники получения и методы регистрации. Особенности аналитических реакций. Классификация катионов по группам. Классификация анионов по группам. Групповые реагенты.	11	Л	Т	2			УО	
17	<b>Качественный анализ.</b> Классификация катионов по группам. Групповые реагенты.	11	ЛЗ	Т	2	4		ПО	
18	<b>Качественный анализ.</b> Классификация анионов по группам. Групповые реагенты.	12	ЛЗ	Т	2	2	РК	Т	7
19	<b>Химические методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа.</b> Общая характеристика гравиметрического метода. Варианты гравиметрии. Основные этапы гравиметрического анализа. Осаждаемая и весовая формы в гравиметрическом анализе. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой формам и осадителю. Причины загрязнения осадков в гравиметрии. Гравиметрический фактор. Расчёты в гравиметрическом анализе.	13	Л	Т	2			УО	
20	<b>Гравиметрия.</b> Определение гравиметрического фактора. Определение массовой доли определяемого вещества в образце.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
21	<b>Гравиметрия.</b> Расчётные задачи по гравиметрии.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
22	<b>Титриметрический метод анализа.</b> Сущность титриметрического метода	15	Л	Т	2			УО	

	анализа. Классификация методов титриметрии по способу выполнения анализа. Методы титриметрического анализа. Стандартные и стандартизированные растворы. Измерительная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе.								
23	<b>Титриметрический метод анализа.</b> Основные понятия титриметрического анализа. Вычисления в титриметрическом анализе.	15	ЛЗ	Т	2	3,9	РК ТР	Т Д	7 6
24	<b>Выходной контроль</b>				0,1		ВыхК	3	14
	<b>Итого:</b>				46,1	61,9			46

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды учебной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** П – проблемное занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В – лекция – визуализация.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, ЛР – лабораторная работа, Т – тестирование, Д - доклад, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с химическими реактивами, посудой и приборами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Решение задач позволяет обучиться формировать у обучающихся определенные виды деятельности, связанные с применением знаний в конкретных ситуациях; систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Сущность проблемного занятия состоит в том, что знания обучающимся не сообщаются в готовом виде, перед ними ставится проблема для самостоятельного решения, в ходе которого они приходят к осознанному знанию. Это один из методов интерактивного обучения, способствующий организации поисковой деятельности обучающихся, формированию у них навыков продуктивного, творческого изучения дисциплины.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4032>

2. Хаханина, Т.И. Аналитическая химия / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. – М.: Юрайт, 2010. – 278 с. ISBN 978-5-9916-0132-0

3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с. ISBN 5-89602-017-1

4. Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах и химических реакциях / А. Гаршин. – СПб: Питер, 2011. – 288 с. ISBN 978-5-459-00309-3

5. Богомолова, И.В. Неорганическая химия / И.В. Богомолова. – М.: Альфа – М, 2009. – 336 с. ISBN 978-5-98281-187-5

6. Талуть И.Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-004685-3 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/255394>

7. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006615-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/399829>

б) дополнительная литература

1. Лидин, Р.А. Химия / Р.А. Лидин, Л.Ю. Аликберова. – М.: АСТ-Пресс Школа, 2009. – 512 с. ISBN 978-5-94776-601-1

2. Стась, Н.Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии / Н.Ф. Стась, А.А. Плакидкин, Н.М. Князева. – М.: Высшая школа, 2008. – 214 с. ISBN 978-5-06-005749-2

3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – М.: КноРус, 2011. – 240 с. ISBN 978-5-406-00810-2

4. Вольхин, В.В. Общая химия. Основной курс / В.В. Вольхин. – М.: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с. ISBN 978-5-8114-0829-0

5. Вершинин, В.И. Аналитическая химия / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. – М.: Академия, 2011. – 448 с. ISBN 978-5-7695-6292-1

6. Маринкина Г.А. Неорганическая и аналитическая химия [Электронный ресурс] : практикум / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: Г. А. Маринкина. – Новосибирск, 2012. – 113 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516034>

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- Электронная библиотека СГУ - <http://library.sgu.ru>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии - <http://www.chem.msu.su>
- Электронная библиотека «Химики СамГУ» - <http://himgos.ru>
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки - <http://sigla.rsl.ru>

**г) периодические издания**

Не предусмотрено

**д) базы данных и поисковые системы:**

www.yandex.ru, <https://mail.ru>, [www.google.ru](http://www.google.ru), <http://www.rambler.ru>

**е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы дисциплины	Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	обучающая
2	Все разделы дисциплины	Windows (7, 10)	обучающая
3	Все разделы дисциплины	ESET NOD 32	обучающая

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<b>Лекционная аудитория № 515</b> по тех. паспорту № 22, 52,2 кв.м. <sup>2</sup> Ноутбук Rover Book Pro 500WH Sempron Проектор View Sonic PJ556D Экран на штативе Drapel Consul 178*178	410005, Саратовская область, г. Саратов, ул. Большая Садовая, дом 220
<b>Лекционная аудитория № 528</b> по тех. паспорту № 19, 55,6 кв.м. <sup>2</sup> Ноутбук Rover Book Pro 500WH Sempron Проектор View Sonic PJ556D Экран на штативе Drapel Consul 178*178	
<b>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 532<sup>1</sup></b> , по тех. паспорту № 31, 53,0 кв.м. <sup>2</sup>	
<b>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 538<sup>1</sup></b> , по тех. паспорту	

№ 38, 70,1 кв.м. <sup>2</sup>	
<b>Препараторская № 512</b> , по тех. паспорту № 47 , 51,4 кв.м. <sup>2</sup> Весы лабораторные ACCULAB ALC-210d4	
<b>Учебно-методический кабинет для самостоятельной работы № 527</b> , по тех. паспорту № 17, 34,8 кв.м. <sup>2</sup> Моноблок Lenovo 18.5" AG E450/2Gb/500Gb Сканер Canon CanoScan Подключена к интернету	

## **8. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания
- знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».

#### **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»**

Методические указания по изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» включают в себя:

- Краткий курс лекций
- Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
- Рабочая тетрадь

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «14» июня 2018 года (протокол № 25).*