

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.04.2021 11:19:18
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e568ab07f01e1ba2c72f739a01



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
[Signature]
/Ларионова О.С./
« 21 » *апрель* 20 *21* г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
[Signature]
/Попова О.М./
« 21 » *апрель* 20 *21* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Профиль подготовки	Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Ловцова Л.Г.

[Signature]
(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков определения и расчёта концентрации различных веществ, проведения качественного и количественного анализа сырья и готовой продукции, обработки полученных результатов и использования их в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части Блока 1.

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

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Статистические методы обработки данных в технологии продуктов питания из растительного сырья».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК- 2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний	основные законы химии, закономерности протекания химических реакций и способы влияния на их скорость и глубину, методы определения состава и качества растительного сырья и продуктов его переработки	выполнять химические эксперименты и прогнозировать их результаты; брать навески и готовить растворы заданной концентрации; выполнять качественный и количественный анализ	теоретическими основами и практическими методами химии для использования полученных знаний при изучении специальных дисциплин, связанных с хранением и переработкой растительного сырья

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	112,3	46,1	66,2								
<i>аудиторная работа:</i>	112	46	66								
лекции	38	16	22								
лабораторные	74	30	44								
практические	-	-	-								
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3	0,1	0,2								
<i>контроль</i>	17,8	-	17,8								
Самостоятельная работа	85,9	61,9	24								
Форма итогового контроля		3	Э								
Курсовой проект (работа)	-	-	-								

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I семестр								
1.	Основные понятия и законы химии Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия общей химии. Относительные атомная и молекулярная массы. Моль, молярная масса. Основные законы химии.	1	Л	В	2	1	ТК ВК	УО
2.	Основные классы неорганических соединений. Получение и свойства оксидов, кислот, оснований и солей.	1	ЛЗ	Т	4	4	ТК	УО
3.	Строение атома. Периодический закон и	2	Л	Т	2	2	ТК	УО

	периодическая система элементов Д.И. Менделеева Доказательство сложности строения атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантово-механические представления о строении атома. Квантовые числа, принцип Паули. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов.							
4.	Основные понятия и законы химии. Определение эквивалентной массы карбоната кальция.	2	ЛЗ	Т	4	6	ТК	УО
5.	Химическая связь и строение молекул Теория химической связи. Природа химической связи. Ковалентная связь. Способы образования полярной и неполярной ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Полярные и неполярные молекулы. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная и металлическая связь.	3	Л	Т	2	6	ТК	УО
	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронная структура атомов химических элементов. Химическая связь. Типы химической связи.	3	ЛЗ	Т	4	6	ТК	УО
7.	Кинетика и химическое равновесие Скорость реакции и факторы, влияющие на неё. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	4	Л	Т	2	4	ТК	УО
8.	Кинетика химической реакции и химическое равновесие. Закон действующих масс. Температурная зависимость скорости реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации. Каталитические реакции. Катализаторы и ингибиторы.	4	ЛЗ	Т	4	4	ТК	УО
9.	Энергетика химических реакций. Превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термодинамические величины. Понятие об энтальпии.	5	Л	В	2	4	ТК	УО
10.	Энергетика химических процессов. Определение теплоты реакции нейтрализации. Первое начало термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии и свободной энергии Гиббса.	5	ЛЗ	Т	4	6	ТК РК	УО
11.	Окислительно-восстановительные реакции. Сущность реакций окисления и восстановления. Степень окисления. Окислители и восстановители. Важнейшие окислители и восстановители.	6	Л	В	2	2	ТК	УО
12.	Окислительно-восстановительные реакции. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Влияние среды на протекание ОВР. Типы ОВР. Метод электронного баланса для составления уравнений ОВР.	6	ЛЗ	Т	4	4	ТК ЛР	УО
13.	Электрохимические системы. Коррозия	7	Л	В	2	2	ТК	УО

	металлов. Гальванические элементы. Электродные потенциалы. Сущность электролиза. Законы электролиза.							
14.	Электролиз. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Применение электролиза.	7	ЛЗ	Т	4	4	ТК ЛР	УО
15.	Дисперсные системы. Растворы. Классификация дисперсных систем. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Общие свойства разбавленных растворов не электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Теория электролитической диссоциации.	8	Л	В	2	2	ТК	УО
16.	Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации. Ионные уравнения реакций. Применение закона действующих масс для слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты	8	ЛЗ	Т	2	4,9	ТК ЛР РК	УО
	Выходной контроль						ВыхК	3
	Итого			0,1	46	61,9		
2 семестр								
17.	Предмет и задачи аналитической химии. Основы качественного анализа. Предмет и задачи аналитической химии. Основные понятия аналитической химии.	1	Л	Т	2		ТК	УО
18.	Качественные реакции катионов.	1	ЛЗ	Т	4	2	ТК ВК	УО
19.	Качественные реакции анионов.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
20.	Количественный анализ. Погрешности количественного анализа. Гравиметрический анализ.	3	Л	В	2		ТК	УО
21.	Статистическая обработка результатов анализа.	3	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
22.	Определение содержания влаги в пищевых продуктах.	4	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
23.	Основы титриметрического анализа. Аналитические характеристики, достоинства и недостатки метода. Метод нейтрализации.	5	Л	В	2		ТК	УО
24.	Определение содержания влаги в хлебобулочных изделиях.	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
25.	Титриметрический анализ. Методы разделения и концентрирования.	6	Л	В	2		ТК	УО
26.	Стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте.	6	ЛЗ	П	2	2	ТК	УО
27.	Определение витамина С в хлебобулочных изделиях. Титриметрический метод анализа.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК ЛР РК	УО
28.	Хроматографический анализ. Основные определения. Классификация	7	Л	Т	2		ТК	УО

	хроматографических методов анализа: по агрегатному состоянию фаз, механизму распределения, форме проведения процесса.							
29.	Определение карбонатной жесткости воды. Обработка результатов статистическим методом анализа	8	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
31.	Обработка данных хроматографического анализа. Классификация ФХМА. Способы определения концентрации.	9	Л	В	2		ТК	УО
32.	Определение общей жесткости воды. Комплексонометрическое титрование.	9	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
33.	Стандартизация перманганата калия по щавелевой кислоте. Окислительно-восстановительное титрование.	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
34.	Спектроскопические методы анализа. Молекулярная спектроскопия. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Характеристики и закономерности люминесценции.	11	Л	В	2		ТК	УО
35.	Методы разделения и концентрирования. Определение железа (II) в соли Мора. Окислительно-восстановительное титрование.	11	ЛЗ	Т	4	1	ТК ЛР РК	УО
36.	Атомная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ:	13	Л	Т	2		ТК	УО
37.	Определение никеля методом осадочной хроматографии	13	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
38.	Общая характеристика электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Вольтамперометрические методы анализа. Кулонометрия.	14	Л	В	2		ТК	УО
39.	Определение никеля методом осадочной хроматографии	14	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
40.	Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Определение меди (II) методом градуировочного графика.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
41.	Кулонометрия. Теоретические основы метода	17	Л	Т	2		ТК	УО
42.	Использование метода электрогравиметрии при изготовлении продуктов питания	18	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
43.	Краткая характеристика других ЭХМА. Электрогравиметрия. Кондуктометрическое титрование.	19	Л	В	2		ТК ЛР	УО
44.	Итоговое занятие по ФХМА	18	ЛЗ	Т	4	2	ТК РК	УО Д
	Выходной контроль			0,2	66	24	ВыхК	Э
Итого:					112,3	85,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль, Д - доклад.

Форма контроля: УО – устный опрос, З - зачет, 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 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья 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 и контролируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

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

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций.

Решение задач позволяет обучиться владению современным оборудованием. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

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

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 для зачета.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Неорганическая химия: учебное пособие https://znanium.com/catalog/product/1056374	Е.И. Василевская, О.И. Сечко, Т.Л. Шевцова	Минск: РИПО, 2019	1-16
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа http://znanium.com/catalog/product/430507	В.Д. Валова (Копылова), Е.И.Паршина	Москва :Дашков и К, 2018	17–44

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Общая и неорганическая химия : в 2 т. Т. 1: Законы и концепции: Учебное пособие https://znanium.com/catalog/product/1008405	Е.В. Савинкина, В.А. Михайлов, Ю.М. Киселев	М.: Лаборатория знаний, 2018	1-11
2.	Неорганическая химия: учебное пособие http://znanium.com/catalog/product/538925	И.В. Богомолова	М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016	1–16
3.	Аналитическая химия: учебник https://znanium.com/catalog/product/977577	Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова	М.: ИНФРА-М, 2018	17-44

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета - <http://www.sgau.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://www.fcior.edu.ru/>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии- <http://www.chem.msu.su>

г) периодические издания

Не предусмотрено

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Поисковые интернет-системы www.yandex.ru, <https://mail.ru>, www.google.ru, <http://www.rambler.ru>.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	MicrosoftOffice Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcadmEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	KasperskyEndpointSecurity Реквизиты подтверждающего документа: Правонаиспользование Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиа-ресурсов имеется проектор, экран, компьютер или ноутбук, частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Общая биотехнология» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 528, в которых имеется техническая возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 530, 532.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» разработаны 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»; Оценочные материалы представлены 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 / Сост. Л.Г. Ловцова/ Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021 год, 102 С.

- Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

*Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «Микробиология,
биотехнология и химия»
«21» мая 2021 года (протокол № 14).*