

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Пилипенко Гайдарья Дмитриевна
 Должность: проректор по образовательной деятельности
 Дата подписания: 27.09.2028 11:05:59
 Уникальный программный ключ:
 69b376c17d79754409890e904620af9410343082

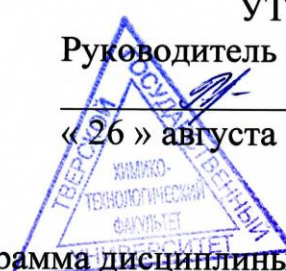
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Ю.А. Рыжков

« 26 » августа 2022 г.



Рабочая программа дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО
СЫРЬЯ

Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Наименование образовательной программы (профиль)	Технология и экспертиза продуктов растительного происхождения
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Закреплена за кафедрой	Биохимии и биотехнологии

Вид учебной работы и форма контроля	Очная форма	Заочная форма
	курс, семестр	курс, сессия
Общая трудоёмкость дисциплины:	2 курс, 3 семестр	3 курс, зимняя сессия
- в зачётных единицах	3	3
- в часах	108	108
Аудиторные занятия, часов:	51	22
- лекции	17	10
- практические занятия		12
- лабораторные работы	34	
Самостоятельная работа, часов	21	77
курсовая работа		
прочие виды	36	9
Зачёт		
Экзамен	*	*

Тверь 2022

Программу составил:

Лихуша Павел Сергеевич, ст. преподаватель

Рабочая программа дисциплины: Современные методы анализа продовольственного сырья

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (бакалавриат) (приказ Минобрнауки России от 17-08-2020 г. № 1041)

Составлена на основании учебного плана:

по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утверждённого Учёным Советом от 26.05.2021 (протокол № 12)

Год начала подготовки по учебному плану: 2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры: Биохимии и биотехнологии

Протокол № 1 от 26.08.2021

Зав. кафедрой биохимии и биотехнологии: Рыжков Юрий Анатольевич

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины являются освоение теоретического материала и практических навыков современных физико-химических методов анализа, применяемых для получения физико-химического описания продовольственного сырья и продуктов питания.

Задачами освоения дисциплины являются:

- совершенствование и приобретение новых прикладных знаний, умений и навыков по химии биоорганических процессов пищевых производств
- приобретение необходимых и достаточных знаний по биоорганической химии в аспекте интерпретации результатов лабораторных исследований
- овладение основными лабораторными навыками и приемами, экспериментальными программами и алгоритмами проведения физико-химических исследований с биоорганическими системами, молекулами
- ознакомление с современными методами практической биоорганической химии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Современные методы анализа продовольственного сырья» относится к блоку Б1.0.38. обязательной части образовательной программы высшего образования по направлению «Продукты питания из растительного сырья»; изучается в третьем семестре (ДО), в зимнюю сессию 3 курса (ЗФО). Для изучения Современных методов анализа продовольственного сырья необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: биохимия, физика, органическая химия.

2.1. Особенности реализации дисциплины

При реализации дисциплины применяется ЭО и ДОТ для поддержки самостоятельной работы обучающихся путем предоставления доступа к электронным программно-методическим комплексам дисциплин. URL-адрес электронного обучающего ресурса по дисциплине: <http://lms.tversu.ru>. (по паролю) и в системе Teams.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
--	---	---

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знать: теоретические основы биологической химии; новейшие научные и практические достижения в области современных методов; методы выделения, очистки, идентификации соединений; методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях Уметь: идентифицировать важнейшие природные объекты и подбирать методы исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов; применять современные методы для оценки пищевого сырья. Владеть: навыками использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований; методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов; техникой биохимических исследований.
ОПК-4 Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции	ОПК 4.1 Определяет и анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Знать: основные группы физико-химических методов определения концентрации метаболитов и их значение. Уметь: вести практическую лабораторную работу с использованием современного комплекса физико-химических методов анализа

	ОПК 4.2 Использует методы технoхимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	различных классов биоорганических молекул; обоснованно выбирать и проводить физико-химические исследования биоорганических систем и грамотно интерпретировать полученные экспериментальные результаты; грамотно планировать и проводить экспериментальные программы по изучению отдельных видов биоорганических макромолекул Владеть: подходами грамотного проведения экспериментальных программ по изучению отдельных видов биоорганических макромолекул в пищевых продуктах; современными физико-химическими методами изучения отдельных видов биоорганических макромолекул в продуктах питания пищевого назначения
	ОПК 4.3 Анализирует причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства продуктов питания из растительного сырья	
	ОПК 4.4 Описывает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья	
	ОПК 4.6 Обеспечивает качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Лаб. работы (час.)	
Тема 1. Введение. Предмет, задачи курса. Методы анализа, их классификация.	4	2		2
Тема 2. Сущность и методы титриметрического анализа. Методика титрования. Способы титрования. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе. Приготовление стандартных растворов по навеске. Приготовление стандартных	13	3	6	4

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоя- тельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Лаб. работы (час.)	
растворов из фиксаналов. Сущность и методы кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного метода				
Тема 3. Сущность и методы окисления-восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительное титрование	8	2	4	2
Тема 4. Основы метода комплексонометрии. Характеристика комплексных соединений	8	2	4	2
Тема 5. Оптические методы анализа. Характеристика фотометрического метода анализа. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода. Характеристика рефрактометрического метода анализа	11	2	6	3
Тема 6. Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа	8	2	4	2
Тема 7. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Потенциометрическое определение pH растворов. Электроды потенциометрического метода	9	2	4	3
Тема 8. Биохимические методы анализа. Общие замечания. Ферментные методы анализа. Иммунохимические методы анализа	11	2	6	3
Итого	72	17	34	21

Для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоя- тельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Прак. работы (час.)	
Тема 1. Введение. Предмет, задачи курса. Методы анализа, их классификация.	6	2		4
Тема 2. Сущность и методы титриметрического анализа. Методика титрования. Способы титрования. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе. Приготовление стандартных растворов по навеске. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. Сущность и методы	14	2	2	10

Наименование разделов и тем	Всего	Контактная работа (час.)		Самостоя- тельная работа студента (час.)
		Лекции (час.)	Прак. работы (час.)	
кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного метода				
Тема 3. Сущность и методы окисления- восстановления. Окислительно- восстановительные реакции. Окислительно- восстановительное титрование	14	2	2	10
Тема 4. Основы метода комплексонометрии. Характеристика комплексных соединений	14	2	2	10
Тема 5. Оптические методы анализа. Характеристика фотометрического метода анализа. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода. Характеристика рефрактометрического метода анализа	19	2	4	13
Тема 6. Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа	10			10
Тема 7. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Потенциометрическое определение pH растворов. Электроды потенциометрического метода	12		2	10
Тема 8. Биохимические методы анализа. Общие замечания. Ферментные методы анализа. Иммунохимические методы анализа	10			10
Итого	99	10	12	77

5. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примерное задание:

- Какая реакция находится в основе методов протолитометрии?
 - $2I^- - 2e^- \rightarrow I_2$.
 - $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.
 - $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$.
 - $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$.
- В чем состоит действие хромофорных групп?
 - Усиливают окраску.
 - Стабилизируют окраску.
 - Сообщают окраску.
 - Ослабляют окраску.
- Какова окраска индикатора фенолфталеина в точке эквивалентности системы $HCl + NaOH$?
 - Синяя.
 - Фиолетовая.
 - Малиновая.
 - Бесцветная.

4. Муравьиная кислота оттитрована раствором NaOH в присутствии фенолфталеина до малиновой окраски. Правильный ли получен результат?
1. Да, правильный.
 2. Раствор перетитрован.
 3. Раствор недотитрован.
 4. Титрование невозможно.
5. Хлористоводородная кислота оттитрована раствором гидроксида натрия в присутствии метилового оранжевого до оранжевой окраски. Правильный ли получен результат?
1. Да, правильный.
 2. Нет, раствор перетитрован.
 3. Нет, раствор недотитрован.
 4. Титрование невозможно.

Примерное задание:

1. На титрование пробы столового уксуса затрачено 10,50 см³ 0,01500 моль/дм³ раствора NaOH. Рассчитайте массу (мг) CH₃COOH в анализируемой пробе уксуса.
1. 6,30.
 2. 9,45.
 3. 0,1575.
 4. 0,0095.
2. Рассчитайте pH 0,01 моль/дм³ раствора муравьиной кислоты $pK_{\text{HCOOH}} = 3,75$.
1. 1,25.
 2. 12,30.
 3. 0,88.
 4. 2,88.
3. На титрование 20,00 см³ раствора яблочной кислоты HOOCCH(OH)CH₂COOH затрачено 18,50 см³ раствора NaOH с титром 0,004000 г/см³. Какова молярная концентрация эквивалента кислоты (моль/дм³)?
1. 0,04626.
 2. 0,1850.
 3. 0,09250.
 4. 0,003700.
4. Вычислите pH 0,002 моль/дм³ раствора уксусной кислоты, $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1.74 \cdot 10^{-5}$
1. 5,09.
 2. 3,70.
 3. 8,91.
 4. 11,3.
5. На титрование 20,0 см³ раствора щавелевой кислоты с концентрацией $c(1/2\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,100$ моль/дм³ затрачено 25,0 см³ раствора KMnO₄. Вычислите молярную концентрацию эквивалента KMnO₄ (моль/дм³).
1. 0,064.
 2. 0,080.
 3. 0,032.
 4. 0,010.

5.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Привести примеры биуретовой реакции и ее применения в анализе пищевых продуктов.
2. Составить уравнение реакции между функциональными группами полипептидов и солями меди в щелочной среде.
3. Какие основные колориметрические и фотометрические величины вы знаете?

4. Какие типы колориметрических приборов вам известны?
5. Как производится измерение цвета в визуальных колориметрах?
6. Как классифицируются оптические методы анализа веществ?
7. Что такое пропускание?
8. Что такое оптическая плотность?
9. Как связаны между собой пропускание и оптическая плотность?
10. Что такое основное уравнение колориметрии и спектрофотометрии?
11. Что такое спектр поглощения веществ?
12. Какие функции должен выполнять прибор для измерения поглощения?
13. Как различают приборы, измеряющие поглощение, в зависимости от способа монохроматизации?
14. Чем вызвано возникновение электронных спектров у органических соединений?
15. На каком законе основаны методы количественного анализа при измерении поглощаемого излучения?
16. В виде каких переменных составляющих можно представить электромагнитную волну?
17. Что называют электромагнитным спектром?
18. Каковы основные области электромагнитного спектра?
19. Как связаны между собой длина волны и частота колебаний?
20. Какие волновые и квантовые параметры электромагнитного излучения вы знаете?
21. Что такое фотон?
22. Что наблюдают при взаимодействии электромагнитного излучения с атомами или молекулами вещества?
23. Что такое спектральная линия?
24. Как классифицируются оптические методы анализа веществ?
25. Химические методы анализа, их классификация
26. Физико-химические методы анализа, их классификация
27. Сущность и методы титриметрического анализа
28. Методика титрования
29. Способы титрования
30. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе
31. Приготовление стандартных растворов по навеске
32. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов
33. Сущность и методы кислотно-основного титрования
34. Индикаторы кислотно-основного метода
35. Выбор индикатора для кислотно-основного титрования
36. Сущность и методы окислительно-восстановительного титрования
37. Окислительно-восстановительные реакции
38. Окислительно-восстановительное титрование
39. Основы метода комплексонометрии
40. Характеристика комплексных соединений
41. Характеристика фотометрического метода анализа
42. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода

43. Характеристика рефрактометрического метода анализа
44. Потенциометрия. Потенциометрическое определение рН растворов
45. Хроматографические методы анализа
46. Классификация хроматографических методов анализа
47. Спектральные методы анализа
48. Электрохимические методы анализа

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329> (дата обращения: 29.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Перегончая, О. В. Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа для специальности 36.05.01 – «Ветеринария» и направлений подготовки бакалавров 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 38.03.07 – «Товароведение», 36.03.02 – «Зоотехния», 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», 36.03.01 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза»: учебное пособие / О. В. Перегончая, С. А. Соколова. — Воронеж: ВГАУ, 2017. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178897> (дата обращения: 29.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература

1. Мельченко, Г. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ: учебное пособие / Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова; под ред. Н. В. Юнниковой; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. — 2-е изд. испр. и доп. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. — 104 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141298> (дата обращения: 29.07.2022). — Библиогр.: с. 99-100. — ISBN 5-89289-343-X. — Текст: электронный.
2. Романюк, Т. И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика): учебное пособие: / Т.И. Романюк, А.Е. Чусова, И.В. Новикова; науч. ред. Г. В. Агафонов; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 161 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336061> (дата обращения: 29.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-075-4. – Текст: электронный.

3. Магомедов, Г. О. Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли: теория и практика: учебное пособие: Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 76 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255910> (дата обращения: 29.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-022-8. – Текст: электронный.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru
Э2	Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» https://docs.cntd.ru/
Э3	Базы данных ФАО/INFOODS о составе пищевых продуктов https://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/

6.3. Программное обеспечение

6.3.1. Перечень лицензионного программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Foxit Reader

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
6.3.2.9	Репозиторий ТвГУ

6.4. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция-презентация, дебаты, активизация творческой деятельности, подготовка письменных аналитических работ, проектная технология, защита рефератов.

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория	Оборудование
5-304	Лабораторные столы, химическая посуда, лабораторное оборудование
5-306	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

8. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

1. Рекомендуемые темы рефератов по дисциплине «Современные методы анализа продовольственного сырья»
 1. Хроматографические методы разделения и идентификации биомолекул
 2. Хроматография аминокислот.
 3. Диализ белков
 4. Оптические методы исследования
 5. Титриметрические методы анализа
 6. Электрохимические методы анализа
 7. Химический состав продуктов питания (белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и т.д.) и физико-химические методы качественного и количественного анализа.
 8. Виды денатурации биомолекул при приготовлении пищи и их исследование
 9. Классификация и физико-химические методы количественного определения белков в различных пищевых системах.
 10. Витамин в продуктах питания и их качественное и количественное определение.

11. Ферментативные методы определения углеводов в кондитерских изделиях.
12. Методы исследования физико-химических процессов и свойств пищевых систем.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Реферат — это письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

2. Лабораторный практикум

1. Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия. Установка титра рабочего раствора гидроксида натрия
2. Определение кислотности муки
3. Определение аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках
4. Определение общей жёсткости питьевой, природной и минеральной воды
5. Определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне
6. Определение хлорида натрия в водном растворе
7. Качественный анализ смеси простейших аминокислот
8. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны

9. Измерение pH сиропа и мелассы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Матрица планирования экспериментальной работы.

1. Цель и задачи эксперимента
2. Выбор объекта и методов исследования
3. Обоснование объема эксперимента, числа повторов
4. Порядок и последовательность реализации этапов эксперимента
5. Описание проведения эксперимента и его результатов
6. Обоснование способов обработки (расчеты, графики, таблицы, рисунки) и анализ результатов эксперимента

3. Примерный перечень вопросов для самоконтроля

1. Химические методы анализа, их классификация
2. Физико-химические методы анализа, их классификация
3. Сущность и методы титриметрического анализа
4. Методика титрования
5. Способы титрования
6. Реакции, применяемые в титриметрическом анализе
7. Приготовление стандартных растворов по навеске
8. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов
9. Сущность и методы кислотно-основного титрования
10. Индикаторы кислотно-основного метода
11. Выбор индикатора для кислотно-основного титрования
12. Сущность и методы окислительно-восстановительного титрования
13. Окислительно-восстановительные реакции
14. Окислительно-восстановительное титрование
15. Основы метода комплексонометрии
16. Характеристика комплексных соединений
17. Характеристика фотометрического метода анализа
18. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода
19. Характеристика рефрактометрического метода анализа
20. Потенциометрия. Потенциометрическое определение pH растворов
21. Хроматографические методы анализа
22. Классификация хроматографических методов анализа
23. Спектральные методы анализа
24. Электрохимические методы анализа

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения

биохимии, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научно-теоретической литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как навыков устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

4. Тесты по дисциплине

Тест № 1.

Хлористоводородная кислота оттитрована раствором гидроксида натрия в присутствии метилового оранжевого до оранжевой окраски. Правильный ли получен результат?

1. Да, правильный.
2. Нет, раствор перетитрован.
3. Нет, раствор недотитрован.
4. Титрование невозможно.

Тест № 2.

Укажите стехиометрический коэффициент перед окислителем в реакции $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

1. 2.
2. 1.
3. 5.
4. 10.

Тест № 3.

Рассчитайте стехиометрический коэффициент перед восстановителем в реакции $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{HCl} - \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

1. 6.
2. 5.
3. 3.
4. 1.

Тест № 4.

Найдите коэффициент перед окислителем в реакции $\text{FeCl}_2 + \text{KBrO}_3 + \text{HCl} - \text{FeCl}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$.

- | | |
|-------|-------|
| 1. 1. | 3. 6. |
| 2. 3. | 4. 2. |

Тест № 5.

Сколько электронов отдает восстановитель в реакции $\text{SO}_4^{2-} + \text{I}^- + \text{H}^+ - \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$?

1. 3.
2. 4.
3. 2.
4. 1.

Тест № 6.

Найдите стехиометрический коэффициент перед окислителем в реакции $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

1. 10.
2. 1.
3. 2.
4. 5.

Тест № 7.

Укажите среду, в которой возможно комплексонометрическое определение Ca^{2+} и Mg^{2+} .

1. Щелочная.
2. Нейтральная.
3. Кислая.
4. Слабокислая.

Тест № 8.

Укажите металлоиндикаторы.

1. Флуоресцеин, эозин.
2. Дифениламин, фенолфталеин
3. Крахмал, лакмус.
4. Эриохромовый черный Т, мурексид.

Тест № 9.

Присутствие каких солей обуславливает временную жесткость воды?

1. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.
2. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2CO_3 .
3. KHCO_3 , NaHCO_3
4. Na_2CO_3 , K_2CO_3 .

Тест № 10.

Какой фактор обуславливает окраску раствора в точке эквивалентности?

1. Окраска комплекса металла с комплексом III.
2. Собственная окраска металлоиндикатора.
3. Окраска комплекса металла с индикатором.
4. Изменение pH раствора.

Тест № 11.

Присутствие каких солей вызывает постоянную жесткость воды?

1. CaCl_2 , BaCl_2 .
2. Na_2SO_4 , MgSO_4 .
3. CaCO_3 , MgCO_3 .
4. K_2CO_3 , CaCO_3 .

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Каждое тестовое задание по соответствующему разделу состоит из вопроса и четырех ответов. Для решения тестового задания необходимо найти единственно правильный ответ из предложенных. Как правило, ответы на поставленные вопросы необходимо искать в рекомендуемых литературных источниках. Найденные правильные ответы необходимо отметить в соответствующих таблицах.

5. Ситуационные задачи

Задача 1.

На титрование $20,0 \text{ см}^3$ раствора щавелевой кислоты с концентрацией $c(1/2\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,100 \text{ моль/дм}^3$ затрачено $25,0 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 . Вычислите молярную концентрацию эквивалента KMnO_4 (моль/дм³).

Задача 2.

Рассчитать титр (мг/см³) раствора KBrO₃, в 400 см³ которого содержится 1,6700 г бромата калия.

Задача 3.

Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора KMnO₄?
T(KMnO₄) = 6,32·10⁻⁴ г/см³, pH = 2.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Ситуационные задачи, решение которых заключается в определении способа деятельности в той или иной ситуации. Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе. Обучение учащихся решению проблем предполагает освоение универсальных способов деятельности, применимых в самых разных ситуациях. Ситуационная задача представляет собой описание конкретной ситуации, более или менее типичной для определенного вида деятельности. Содержание ситуационной задачи, как правило, определяется потребностями и интересами конкретной группы учащихся, ориентировано на имеющийся культурный опыт и предоставляет возможность творчески осваивать новый опыт. Это содержание включает описание условий деятельности и желаемого результата. Решение задачи заключается в определении способа деятельности.

7. Требования к рейтинг-контролю для студентов

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Лабораторные работы, рефераты	4,5	15	30
		Тесты	9	15	
2	Текущий	Лабораторные работы, рефераты	12,13	15	30
		Тесты	18	15	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Экзамен	19	40	100

**8. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины
(модуля)**

№ п/п	Обновлённый раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения