

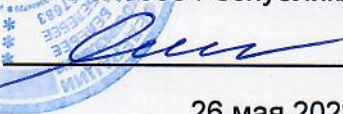


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

 Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

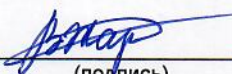
Код и направление подготовки (специальность)	<u>19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания</u>
Направленность (профиль)	<u>Технология производства продуктов и организация общественного питания</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144 / 4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет с оценкой</u>

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1047, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

старший преподаватель  
(должность, степень, ученое звание)


  
(подпись)

В.А. Жаринова  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой


к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

  
А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.  
(степень, ученое звание, подпись)

  
А.В. Борисова  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	4
4.3. Содержание практических занятий .....	4
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	5
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	9
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

## Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

## Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.2</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции в сфере общественного питания	<b>32 ОПК-2.2</b> Знать: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений. <b>У2 ОПК-2.2</b> Уметь: использовать основные физико-химические и химические методы исследования веществ и соединений. <b>В1 ОПК-2.2</b> Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений в профессиональной сфере деятельности

## Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2	Физика; Математика; Общая и неорганическая химия; Экология; Биоорганическая химия	Учебная практика: технологическая практика; Теория вероятностей и математическая статистика	Органическая химия; Химические основы биологических процессов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>16</b>	<b>16</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>120</b>	<b>120</b>

составление и изучение конспекта по теме	60	60
подготовка к зачету с оценкой	60	60
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>		<b>практические занятия</b>
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>
Контроль	4	4
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1.	Химический анализ	2	-	-	17	1	-	20
2.	Титриметрический анализ	-	-	2	17	-	1	20
3.	Физикохимические методы анализа	2	-	2	17	1	-	22
4.	Рефрактометрия	-	-	2	17	-	1	20
5.	Поляриметрия	2	-	-	17	1	-	20
6.	Фотометрия	-	-	2	17	-	1	20
7.	Хроматография	-	-	2	18	1	1	22
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>144</b>

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1.	Химический анализ	Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем	Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация. Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.)	2
2.	Физикохимические методы анализа	Основные понятия и определения в области инструментальных методов исследования: химическая идентификация, аналитический сигнал, физикохимический анализ.	Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения в УФ- и ИК-спектрах и др.). Определение веществ по физическим свойствам (электропроводность, плотность, вязкость, показатель преломления и др.). Интенсивность физических свойств.	2
3.	Поляриметрия	Поляриметрия.	Характеристика метода. Оптически активные вещества.	2
Итого за курс:				6
Итого:				6

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1.	Титриметрический анализ	Методы титриметрического анализа.	Кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования. Требования к реакциям титриметрического определения. Ограничения по скорости, константам равновесия.	2
2.	Физикохимические методы анализа	Аналитические химические	Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа.	2

		реакции. Аналитический эффект. Требования к аналитическим реакциям. Физико-химические методы исследования.	Инструментальное титрование. Аналитические приборы. Чувствительность, точность, разрешающая способность, возможность автоматизации.	
3.	Рефрактометрия	Рефрактометрия	Характеристика метода. Показатель преломления. Характеристика линий спектра и обозначения показателей преломления.	2
4.	Фотометрия	Поглощение света в растворах. Оптическая плотность.	Ее зависимость от природы анализируемого вещества, концентрации, длины волны поглощенного света. Закон Бугера- Ламберта-Бера.	2
5.	Хроматография	Ионообменная хроматография	Ионообменные смолы (иониты) - катиониты и аниониты. Свойства ионообменников, их связь с природой активных групп	2
Итого за курс:				10
Итого:				10

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1.	Химический анализ	Составление и изучение конспекта по теме	Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация. Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.). Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование.	8
	Титриметрический анализ			8
	Физикохимические методы анализа			8
	Рефрактометрия			8
	Поляриметрия			8
	Фотометрия			8
	Хроматография			9
2.	Химический анализ	Подготовка к зачету с оценкой	Хроматографические методы, чувствительность, точность, область применения, достоинства и недостатки. Ионообменная хроматография. Ионообменные смолы (иониты) - катиониты и аниониты. Свойства ионообменников, их связь с природой активных групп. Обменная емкость ионообменной смолы. Сродство ионита к иону. Рабочая форма катионитов и анионитов. Колоночная хроматография. Выбор ионита с учетом размера и форм зерен, обменной емкости, кислотно-основных свойств, плотности, набухаемости. Заполнение колонки ионитом. Техника хроматографического определения. Регенерация ионообменных смол.	9
	Титриметрический анализ			9
	Физикохимические методы анализа			9
	Рефрактометрия			9
	Поляриметрия			9
	Фотометрия			9
	Хроматография			9
Итого за курс:				120
Итого:				120

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

#### 2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

### **3. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### **6. Методические указания при написании и оформлении конспекта**

Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, сложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – неременное правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило: конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал, и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников, следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из других источников.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Химические реакции в аналитической химии с примерами и задачами для самостоятельного решения: учебное пособие / Кудряшова А.А., РЕАВИЗ: 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  10157">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  10157</a>	ЭР	-	+
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / , Ай Пи Эр Медиа, сост. Сульдина Т.И.: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  70757">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  70757</a>	ЭР	-	+
3.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ: учебное пособие / Мельченко Г.Г., Юнникова Н.В., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, ред. Юнникова Н.В.: 2005.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14351">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14351</a>	ЭР	+	-
4.	Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С., Евгеньева И.И., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61991">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61991</a>	ЭР	+	-
5.	Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / Ткаченко С.В., Соколова С.А., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72650">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  72650</a>	ЭР	+	-
6.	Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: практикум / Гуськова В.П., Сизова Л.С., Мельченко Г.Г., Юнникова Н.В., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности: 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14354">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  14354</a>	ЭР	-	+



7.	Аналитическая химия : В 2 ч. Практикум / В. В. Слепушкин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия.- Самара, 2011.- 231 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1462">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1462</a>	ЭР	-	+
8.	Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учебное пособие / Юстратова В.Ф., Микилева Г.Н., Мочалова И.А., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, ред. Юстратова В.Ф.: 2005.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14352">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14352</a>	ЭР	+	-
9.	Практикум по аналитической химии. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / Перегончая О.В., Соколова С.А., Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого: 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72731">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72731</a>	ЭР	+	-
10.	Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: практикум / Гуськова В.П., Сизова Л.С., Юнникова Н.В., Мельченко Г.Г., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности: 2007.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14356">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14356</a>	ЭР	-	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

#### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Практические занятия

Лаборатория с наличием демонстрационных плакатов; лаборатория химии, оснащенная оборудованием: комплекты лабораторной посуды; аппараты Киппа; шкаф вытяжной пристенный; технические весы; химические реактивы.

#### Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

#### **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<b>19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Технология производства продуктов и организация общественного питания</b>
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>заочная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2022</b>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Инженерные технологии</b>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Инженерные технологии</b>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<b>144 / 4</b>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<b>зачет с оценкой</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.2</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции в сфере общественного питания	<b>32 ОПК-2.2</b> Знать: основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений. <b>У2 ОПК-2.2</b> Уметь: использовать основные физико-химические и химические методы исследования веществ и соединений. <b>В1 ОПК-2.2</b> Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений в профессиональной сфере деятельности

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							Промежуточная аттестация
	Химический анализ	Титриметрический анализ	Физикохимические методы анализа	Рефрактометрия	Поляриметрия	Фотометрия	Хроматография	
	задачи к практическим занятиям							Вопросы к зачету с оценкой
ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2	32 ОПК-2.2
ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2	У2 ОПК-2.2
ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2	В1 ОПК-2.2

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

#### 2.1.1. Примерные задачи к практическим занятиям

1. Для анализа взяли 50,0 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты и разбавили водой до 1000 см<sup>3</sup>. На титрование 20,0 см<sup>3</sup> раствора NaOH с титром по серной кислоте 0,0042 г/см<sup>3</sup> израсходовали 18,2 см<sup>3</sup> полученного раствора соляной кислоты. Вычислите титр соляной кислоты в исходном растворе.
2. Для приготовления щелочного раствора в воде растворили NaHCO<sub>3</sub> и NaOH. Взяли две одинаковые порции полученного раствора. Одну порцию оттитровали HCl с индикатором фенолфталеином, израсходовав 20,0 см<sup>3</sup> кислоты, а другую — с метиловым оранжевым, израсходовав 30,0 см<sup>3</sup> той же кислоты. Определите молярное отношение [NaHCO<sub>3</sub>]/[NaOH] в растворе.
3. Для определения азота в муке навеску ее в 0,8880 г обработали концентрированной серной кислотой, переводя азот в аммонийную соль (NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub>). Аммиак из соли был отогнан действием щелочи в раствор, содержащий 20,0 см<sup>3</sup> HCl (ТНСI/NH<sub>3</sub> = 0,0030 г/см<sup>3</sup>), а избыток кислоты оттитровали 5,5 см<sup>3</sup> раствора NaOH с C = 0,1962 моль/дм<sup>3</sup>. Рассчитайте процентное содержание азота в муке.
4. Из навески 41,20 г каустической соды приготовили 1,0 дм<sup>3</sup> раствора. При титровании 25,0 см<sup>3</sup> этого раствора в присутствии метилового оранжевого пошло 22,65 см<sup>3</sup> 1,030 моль/дм<sup>3</sup> раствора HCl. К другой аликвотной части 25,0 см<sup>3</sup> прибавили BaCl<sub>2</sub> для осаждения карбонатов в виде BaCO<sub>3</sub>, и на титрование полученной смеси в присутствии фенолфталеина затратили 21,95 см<sup>3</sup> HCl. Вычислите массовые доли NaOH и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> в образце.
5. Имеется образец, в котором может содержаться NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> или NaHCO<sub>3</sub>, или смесь из двух названных соединений. Пробу растворили в воде и взяли две одинаковые порции раствора. Одну оттитровали HCl с индикатором фенолфталеином, вторую — с метиловым оранжевым. Расход кислоты составил в первом случае 15,0 см<sup>3</sup>, во втором — 36,3 см<sup>3</sup>. Определите состав образца и массовые доли компонентов в нем.
6. Исследуемое вещество может быть либо KOH, либо NaOH. Для нейтрализации 1,10 г этого вещества потребовалось 31,4 см<sup>3</sup> 0,8600 моль/дм<sup>3</sup> раствора HCl. Что это за вещество и сколько процентов примесей оно содержит?
7. Какова массовая доля N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в азотной кислоте, если на титрование 2,136 г этого раствора расходуется 18,3 см<sup>3</sup> NaOH с титром 0,004153 г/см<sup>3</sup>? 2.36. Какой объем 0,100 моль/дм<sup>3</sup> раствора HCl нужно взять для поглощения аммиака, выделяемого из 0,50 г вещества, содержащего 5 % азота, чтобы на титрование избытка HCl было израсходовано 6,0 см<sup>3</sup> 0,100 моль/дм<sup>3</sup> раствора NaOH?
8. Для получения буферного раствора к 2,0 дм<sup>3</sup> 0,3160 моль/дм<sup>3</sup> раствора уксусной кислоты добавили 67,2400 г ацетата натрия. Определите pH полученного раствора.
9. Исходный 0,100 моль/дм<sup>3</sup> раствор уксусной кислоты прореагировал на 65 % при титровании 0,100 моль/дм<sup>3</sup> раствором NaOH. Вычислите pH полученного раствора.
10. Какие из нижеперечисленных веществ можно взять для приготовления 1,0 дм<sup>3</sup> раствора с pH = 8,5 (NaOH, HCl, NH<sub>4</sub>OH, NH<sub>4</sub>Cl, CH<sub>3</sub>COOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>). Определите их концентрации.
11. К 2,0 дм<sup>3</sup> воды добавили 17,00 г муравьиной кислоты и 0,17 г формиата калия (НСООК). Вычислите pH полученного раствора. 2.73. К 25,0 см<sup>3</sup> 0,200 моль/дм<sup>3</sup> раствора K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> добавили 15,0 см<sup>3</sup> 0,250 моль/дм<sup>3</sup> раствора HCl. Рассчитайте pH полученного раствора.
12. К 50,0 см<sup>3</sup> 1,0 % раствора ацетата натрия добавлено 10,0 см<sup>3</sup> 0,100 моль/дм<sup>3</sup> раствора HCl. Вычислите pH полученного раствора.
13. К 100,0 см<sup>3</sup> раствора фосфорной кислоты с титром 0,0098 г/см<sup>3</sup> прибавлено 100,0 см<sup>3</sup> раствора гидроксида натрия с титром по соляной кислоте, равным 0,00365 г/см<sup>3</sup>. Вычислите pH полученного раствора.

### 2.2. Формы промежуточной аттестации

#### 2.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
2. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
3. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
4. Раствор серной кислоты оттитрован гидроксидом натрия до слабокислой среды. Правильный ли получен результат?
5. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?
6. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
7. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?

8. Принципы аналитического определения. Требования к аналитическим химическим реакциям.
9. Какая посуда ополаскивается перед титрованием раствором титранта, титруемым раствором, дистиллированной водой и почему?
10. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
11. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?
12. Рассчитать pH в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
13. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов
14. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика
15. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
16. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа
17. Основной закон светорассеяния.
18. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
19. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
20. Оптически активные вещества.
21. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
22. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
23. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
24. Принцип поляриметрического метода анализа.
25. Графическая зависимость "оптической плотности" от концентрации суспензии.
26. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
27. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
28. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
29. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
30. Метод калибровочного графика, правила построения.
31. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
32. Применение поляриметрического метода в анализе пищевых продуктов.
33. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
34. Фотометрические реакции, их типы.
35. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
36. Кривые фототурбидиметрического титрования.
37. Пределы обнаружения и достоверность фотометрических методов.
38. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
39. Сущность хроматографического процесса.
40. Природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра.
41. Области практического применения физико-химических методов анализа.
42. Классификация хроматографических методов анализа.
43. Методы разделения смесей газов, жидкостей, твердых веществ, ионов.

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

**3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	задачи к практическим занятиям	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	Экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	по окончании изучения дисциплины/ устно	Экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

**3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)**

**Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу**

**Критерии оценивания практических занятий**

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
------------------	-----------------	---------------

«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(76-100) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(51-75) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(26-50) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0-25) баллов

### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 7

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Защита отчёта по практическим занятиям	0-100 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Успеваемость на зачете с оценкой определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

### Шкала оценивания результатов

Таблица 8

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» по направленности (профилю) подготовки «Технология производства продуктов и организация общественного питания»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)



## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.03.04 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль)	Технология производства продуктов и организация общественного питания
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2022
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет с оценкой

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
5	144 / 4	6	-	10	4	120	4	зачет с оценкой
Итого	144 / 4	6	-	10	4	120	4	зачет с оценкой

<b>Универсальные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции в сфере общественного питания
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с созданием представления о современном состоянии и перспективах развития электрохимических методов анализа, и их практическом применении в анализе. Обращено внимание на многообразие разновидностей электрохимических методов, используемые для достижения поставленных целей при анализе тяжелых металлов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме практических занятий и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.