

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович  
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности  
Дата подписания: 10.07.2026 12:48:20  
Уникальный программный ключ:  
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

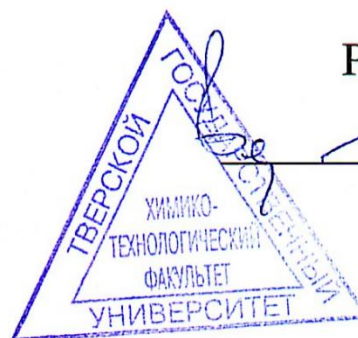
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

14 мая 2025г.



Рабочая программа дисциплины

**Термический анализ**

|                           |                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой:   | <b>Неорганической и аналитической химии</b>               |
| Направление подготовки:   | <b>04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия</b>        |
| Направленность (профиль): | <b>Экспертная и медицинская химия: теория и практика.</b> |
| Квалификация:             | <b>Химик. Преподаватель химии</b>                         |
| Форма обучения:           | <b>очная</b>                                              |
| Семестр:                  | <b>9</b>                                                  |

Программу составил(и):

*канд. хим. наук, доц., Мантров Геннадий Иванович*

Тверь, 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами термического анализа.

### Задачи:

Подготовка студентов, умеющими реализовать возможности, заложенные в аппаратуру для термического анализа, умеющих воспроизвести уже разработанные методики этого вида анализа и разрабатывать новые.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Неорганическая химия

Аналитическая химия

Физическая химия

Математика

Физика

Русский язык и культура речи

Физические методы исследования

Физические методы исследования

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Кулонометрия и вольтамперометрия

Научно-исследовательская работа

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>Общая трудоемкость</b> | <b>6 ЗЕТ</b> |
| Часов по учебному плану   | 216          |
| <b>в том числе:</b>       |              |
| аудиторные занятия        | 39           |
| самостоятельная работа    | 60           |
| часов на контроль         | 27           |

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПК-1.2: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

ПК-1.3: Готовит объекты исследования

ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической техно-логии)

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

|                            |
|----------------------------|
| Виды контроля в семестрах: |
|----------------------------|

экзамены

9

**6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ**

Язык преподавания: русский.

**7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занят. | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вид занятия | Семестр / Курс | Часов | Источники | Примечание |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------|-----------|------------|
|            | Раздел 1. Введение                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                |       |           |            |
| 1.1        | Введение<br>Классификация методов термического анализа.<br>Термический анализ в ряду других физико-химических методов анализа. Области применения.<br>Термогравиметрический анализ. Дифференциальный термический анализ.<br>Пиролитическая газовая хроматография.<br>Термогазовольюметрия.<br>Термоэлектрометрия. | Лек         | 9              | 1     | Э1        |            |
|            | Раздел 2. Аппаратура для термического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                |       |           |            |
| 2.1        | Аппаратура для термического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лек         | 9              | 6     | Э1        |            |
| 2.2        | Освоение правил работы на приборе для термического анализа                                                                                                                                                                                                                                                        | Лаб         | 9              | 4     | Э1        |            |
| 2.3        | Калибровка кривой температурной кривой                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лаб         | 9              | 4     | Э1        |            |
| 2.4        | Калибровка кривой ДСК                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лаб         | 9              | 5     | Э1        |            |
|            | Раздел 3. Экспериментальные методы термического анализа                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                |       |           |            |
| 3.1        | Применение термического анализа для качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ. Исследование фазовых превращений. Оценка термостойкости                                                                                                                                        | Лек         | 9              | 6     | Э1        |            |
| 3.2        | Исследование термической дегидратации кристаллогидратов                                                                                                                                                                                                                                                           | Лаб         | 9              | 4     | Э1        |            |
| 3.3        | Исследование термодеструкции органических веществ                                                                                                                                                                                                                                                                 | Лаб         | 9              | 4     | Э1        |            |
| 3.4        | Определение содержания $\text{CaCO}_3$ $\text{MgCO}_3$ в их смеси                                                                                                                                                                                                                                                 | Лаб         | 9              | 5     | Э1        |            |

|     |                                  |         |   |    |  |  |
|-----|----------------------------------|---------|---|----|--|--|
|     | Раздел 4. Контроль               |         |   |    |  |  |
| 4.1 | контроль                         | Экзамен | 9 | 27 |  |  |
|     | Раздел 5. самостоятельная работа |         |   |    |  |  |
| 5.1 |                                  | Ср      | 9 | 60 |  |  |

### Образовательные технологии

#### 1. Введение:

Проектная технология

Информационные (цифровые) технологии

#### 2. Термический анализ:

Проектная технология

Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)

Информационные (цифровые) технологии

Технологии развития критического мышления

### Список образовательных технологий

|   |                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.) |
| 2 | Информационные (цифровые) технологии                                                                                                   |
| 3 | Активное слушание                                                                                                                      |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации приведены в приложении

2.

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации приведены в приложении

2.

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

#### 1 МОДУЛЬ

Лабораторная работа №1

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльные баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Лабораторная работа №2

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльные баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Лабораторная работа №3  
 Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов  
 Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла  
 Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла  
 Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл  
 Первая контрольная точка ..... 30 баллов

Лабораторная работа №4  
 Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов  
 Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла  
 Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла  
 Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Лабораторная работа №5  
 Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов  
 Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла  
 Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла  
 Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Лабораторная работа №6  
 Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов  
 Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла  
 Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла  
 Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Вторая контрольная точка ..... 30  
 баллов

Экзамен – итоговое тестирование по теме ..... 40 баллов  
 Итого за семестр ..... 100 баллов

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Сайт химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»: <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

|   |                                            |
|---|--------------------------------------------|
| 1 | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows |
| 2 | Adobe Acrobat Reader                       |
| 3 | Google Chrome                              |
| 4 | Qgis                                       |
| 5 | WinDjView                                  |

|   |                  |
|---|------------------|
| 6 | OpenOffice       |
| 7 | VLC media player |

### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

|   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда                         |
| 2 | БД Web of Science                                                                 |
| 3 | Патентная база компании QUESTEL- ORBIT                                            |
| 4 | Репозиторий ТвГУ                                                                  |
| 5 | Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) |
| 6 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)                  |
| 7 | ЭБС ТвГУ                                                                          |
| 8 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                                           |
| 9 | ЭБС «ЮРАИТ»                                                                       |

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудит-я | Оборудование                                                                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-406   | комплект учебной мебели, весы, лабораторные иономеры, портативные pH-метры, потенциостат-гальваностат, сканер, шкафы, компьютеры, гиря |

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы и указания приведены в приложении 1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.
3. Методические материалы для подготовки к экзамену

#### Содержание дисциплины

Классификация методов термического анализа. Термический анализ в ряду других физикохимических методов анализа. Области применения. Термогравиметрический анализ. Дифференциальный термический анализ. Пиролитическая газовая хроматография. Термогазоволюмометрия. Термоэлектromетрия.

Аппаратура для термического анализа. Тепловой блок и датчики температуры. Тигли и другие сосуды, применяемые в термическом анализе. Термопары. Физические основы термопар. Материалы, применяемые при изготовлении термопар. Некоторые характеристики наиболее употребительных термопар. Изготовление термопар. Регистраторы температуры и разности температур. Зеркальные гальванометры. Электронные потенциометры. Использование компьютеров для регистрации сигналов термопар. Нагревательные устройства. Материалы для изготовления печей сопротивления. Печи. Трубочатая печь. Филамент. Ферромагнитные нагреватели. Лазер.

Методы нагрева и регулировки температуры. Градуировка установка. Методы градуировки. Выбор эталона. Градуировочная запись. Влияние различных факторов на градуировку. Серийные приборы для термического анализа.

Применение термического анализа для качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ. Исследование фазовых превращений. Оценка термостойкости.

#### Методические материалы для работы на лабораторных занятиях Перечень лабораторных работ

| Наименование темы                              | Наименование работы                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратура для термического анализа            | 1. Освоение правил работы на приборе для термического анализа<br>2. Калибровка температурной кривой<br>3. Калибровка кривой ДСК                                                            |
| Экспериментальные методы термического анализа. | 4. Исследование термической дегидратации кристаллогидратов<br>5. Исследование термодеструкции органических веществ<br>6. Определение содержания $\text{CaCO}_3$ $\text{MgCO}_3$ в их смеси |

#### Методические материалы для подготовки к экзамену.

##### Программа итогового экзамена

Классификация методов термического анализа.

Термический анализ в ряду других физико-химических методов анализа.

Области применения. Термогравиметрический анализ.

Дифференциальный термический анализ. Пиролитическая газовая хроматография. Термогазоволюмометрия.

Термоэлектromетрия.

Аппаратура для термического анализа. Тепловой блок и датчики температуры.

Тигли и другие сосуды, применяемые в термическом анализе. Термопары. Физические основы термопар. Материалы, применяемые при изготовлении термопар. Некоторые характеристики наиболее употребительных термопар.

Изготовление термопар. Регистраторы температуры и разности температур.

Зеркальные гальванометры. Электронные потенциометры.

Использование компьютеров для регистрации сигналов термопар.

Нагревательные устройства. Материалы для изготовления печей сопротивления.

Печи. Трубочатая печь. Филамент. Ферромагнитные нагреватели. Лазер.

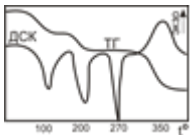
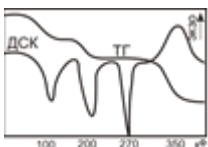
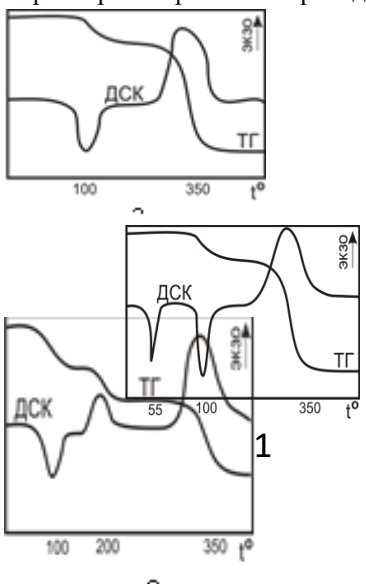
Методы нагрева и регулировки температуры.

Градуировка установки. Методы градуировки. Выбор эталона. Градуировочная запись.

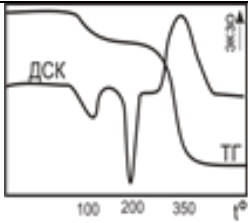
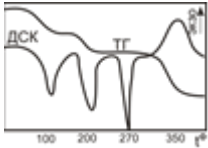
Влияние различных факторов на градуировку. Серийные приборы для термического анализа. Применение термического анализа для качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ. Исследование фазовых превращений. Оценка термостойкости.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

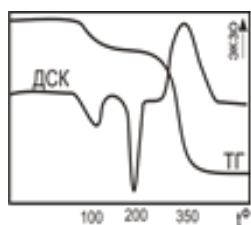
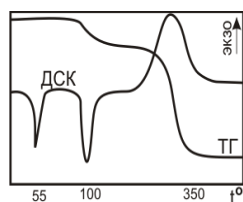
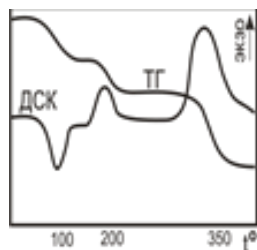
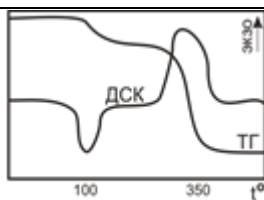
| Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина                                                    | Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР                                      | <p>1. Какова температура фазового перехода вещества, термограмма которого приведена ниже?</p>  <p>А. 100.<br/>Б. 200.<br/>В. 270<br/>Г. 350.</p> <p>2. При какой температуре (в °C) наблюдается максимальное разложение вещества, сопровождающееся окислением?. Термограмма вещества, снятая в атмосфере воздуха представлена на же</p>  <p>А. 100.<br/>Б. 200.<br/>В. 270.<br/>Г. 350</p> | <p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p> |
| ПК-1.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР | <p>1. На каком рисунке изображена термограмма, на которой зафиксирован фазовый переход?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p> |



|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                               |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |  <p>А. 1.<br/>Б. 1 и 4<br/>В. 2 и 3.<br/>Г. 3.</p> <p>2. При термическом разложении вещества, сопровождающимся окислением, на термограмме наблюдается:<br/>А. На кривой ТГ пик; на кривой ДСК экзотермический пик.<br/>Б. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК экзотермический пик<br/>В. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК эндотермический пик.<br/>Г. На кривой ТГ не изменений; на кривой ДСК – экзотермический пик.</p>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |
| ПК-1.3 Готовит объекты исследования | <p>1. При термическом разложении вещества, сопровождающимся окислением, на термограмме наблюдается:<br/>А. На кривой ТГ пик; на кривой ДСК экзотермический пик.<br/>Б. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК экзотермический пик<br/>В. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК эндотермический пик.<br/>Г. На кривой ТГ не изменений; на кривой ДСК – экзотермический пик.</p> <p>2. При какой температуре наблюдается максимальное разложение вещества, сопровождающееся окислением?. Термограмма вещества, снятая в атмосфере воздуха представлена наже</p>  <p>А. 100.<br/>Б. 200.<br/>В. 270.<br/>Г. 350</p> | <p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 3 заданий: 1 балл – «3», 2 балла – «4», 3 балла – «5»</p> |

### Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. На каком рисунке изображена термограмма, на которой зафиксирован фазовый переход?</p> | <p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



1

А. 1.

Б. 1 и 4 В.

2 и 3. Г.

3.

2. При термическом разложении вещества, сопровождающимся окислением, на термограмме наблюдается:

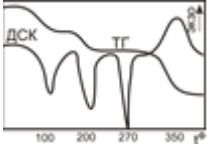
А. На кривой ТГ пик; на кривой ДСК экзотермический пик.

Б. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК экзотермический пик

В. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК эндотермический пик

Г. На кривой ТГ не изменений; на кривой ДСК – экзотермический пик.

только части задания– 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. При термическом разложении вещества, сопровождающимся окислением, на термограмме наблюдается:</p> <p>А. На кривой ТГ пик; на кривой ДСК экзотермический пик.<br/> Б. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК экзотермический пик В. На кривой ТГ ступенька убыли массы; на кривой ДСК эндотермический пик. Г. На кривой ТГ не изменений; на кривой ДСК – экзотермический пик.</p> <p>2. При какой температуре (в оС) наблюдается максимальное разложение вещества, сопровождающееся окислением?. Термограмма вещества, снятая в атмосфере воздуха представлена на же</p>  <p>А. 100.<br/> Б. 200.<br/> В. 270.</p> | <p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла– 2 балла; • Имеется верное решение только части задания– 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p> |
| <p>Г. 350</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Требования к рейтинг- контролю

#### 1 МОДУЛЬ

##### Лабораторная работа №1

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

##### Лабораторная работа №2

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

##### Лабораторная работа №3

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Первая контрольная точка ..... 30 баллов

##### Лабораторная работа №4

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

##### Лабораторная работа №5

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльный баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Лабораторная работа №6

Выполнение практической (экспериментальной) задачи – 5 баллов

Объяснение теоретических основ данной работы – 2 балла

Собеседование по одному из заданий для самостоятельной работы -2 балла

Премияльные баллы за качество и творческий подход при выполнении лабораторной работы – 1 балл

Вторая контрольная точка ..... 30 баллов

Экзамен – итоговое тестирование по теме ..... 40 баллов

Итого за семестр ..... 100 баллов

### ПРИЛОЖЕНИЕ3

#### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Рекомендуемая литература

1. Основная литература: Аналитическая химия: Учебник / Мовчан Наталья Ивановна [и др.]. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 394 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=770791>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.xumuk.ru/>
2. <http://nehudlit.ru/books/subcat283.html>
3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.medbook.net.ru/23.shtml> <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.htm>