МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 09:39:29 +03'00'

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**
**А.Ф. Бутенко**

« 18 » апреля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.О.22 «Физическая и коллоидная химия»

**Направление подготовки** 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

**Профиль подготовки** «Технология продуктов общественного питания»

**Факультет** Инженерно-технологический

**Кафедра «**Агрономия и селекция с-х культур»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020 г. Приказ № 1041.

2. Учебный план по профилю подготовки «Технология продуктов общественного питания» (год начала подготовки 2023), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» одобрена на заседании кафедры Агрономии и селекции с-х культур
Протокол № 7 от «25» марта 2024 г

Заведующий кафедрой
к.с-х.н., доцент _____ В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Протокол № 4 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____Т.Н. Толстоухова

Разработчик:
к.с-х.н., доцент _____ Л.А. Кулешова

**СОДЕРЖАНИЕ**


с.

1. **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**…… 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля)…….…… 4
1.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП…… 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.....5.
2. **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**……. 7
2.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы……... 7
2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)……... 8
2.2.1 Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля……..... 9
2.2.2 Лабораторный практикум…….……... 10
2.2.3 Практические занятия..... 11
2.3. Самостоятельная работа студента…….…... 11
3. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**……..……... 12
4. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**……..... 12
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 12
4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)…… 12
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)……..…… 13
4.4. Тесты текущего контроля……..... 14
4.1.1 Ключи к тестам ..... 16
4.5. Тесты промежуточного контроля……..... 16
4.5.1. Ключи к тестам ..... 16
4.6. Варианты контрольных заданий (работ) ..... 16
4.7.1 Вопросы к зачету ..... 17
4.7.2.Вопросы к экзамену.....……..…….. 17
5. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….……...** 19
5. 1. Основная литература…….
5.2Дополнительная литература…….…….. 19
5.3. . Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и другие Интернет-ресурсы…… 20
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……..... 20
**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ …….…… 21**
**7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**……... 28

Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование представлений, знаний и навыков в основных (фундаментальных) разделах физической и коллоидной химии, позволяющих выпускнику решать задачи будущей профессиональной деятельности в области технологии продуктов общественного питания

## 1.2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина Б1.О.21 «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательным дисциплинам базовой части.

*Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин:*

«Основы общей и неорганической химии». «Математика» и «Информатика».

*Освоение данной дисциплины необходимо для качественного освоения следующих изучаемых дисциплин***:** -- пищевая химия и пищевая микробиология, процессы и аппараты пищевых производств, физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья

5 **1.3. . Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций**

Изучение дисциплины направлено на формирование обшепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК 2.3<br>Способен применять методы исследований естественных наук для решения задач в области обеспечения технологического процесса производства продуктов питания | **З*нать*:** основы термодинамики, в том числе, термодинамику необратимых процессов; факторы, контролирующие химические равновесия и скорости реакций, физико-химические свойства растворов, основные законы электрохимии, методы получения и свойства коллоидных систем<br>***Уметь*:** использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практических приемов при решении задач в области технологии производства продуктов питания<br>***Владеть:*** навыками проведения основных химических лабораторных операций и предсказания физических и химических свойств веществ на основании их состава |

## 2. Основная часть

### Заочная форма обучения

| Вид работы | | Всего часов | Всего часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | №семестра | |
| | | | 3 | 4 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **32** | **12** | **20** |
| В том числе: | | | | |
| Лекции (Л) | | 8 | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 12 | 4 | 8 |
| Лабораторные работы | | 12 | 4 | 8 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **243** | **128** | **115** |
| В том числе | | | | |
| Работа с литературой | | 150 | 80 | 70 |
| Решение практических задач | | 61 | 32 | 29 |
| Подготовка к текущим практическим занятиям | | 16 | 8 | 8 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | | 16 | 8 | 8 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **13** | **4** | **9** |
| | | | | |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет (З) | - | **З** | **-** |
| | Зачет с оценкой (ЗО) | - | - | **-** |
| | Экзамен (Э) | - | - | **Э** |
| | | | | |
| **ИТОГО:** | часов | **288** | **144** | **144** |
| **Общая трудоемкость за 3, 4 семестры** | зач. единиц | **8** | **4** | **4** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|---|---|---|
| 3,4 (3,4) | Модуль 1. Физическая химия | **Раздел 1**. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Предмет физической химии. *Основные понятия термодинамики: типы систем, термодинамическое состояние, типы процессов. Внутренняя энергия как функция состояния. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций.*<br>**Раздел 2**. Направление самопроизвольных процессов в изолированных системах. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. *Переход от порядка к беспорядку. Термодинамическая вероятность. Два способа введения термодинамической функции – энтропии. Энтропия как мера беспорядка. Доказательство неравенства Клаузиуса. Потоки энтропии.*<br>**Раздел 3.** Свободная энергия Гиббса. Максимальная полезная работа. Химические равновесия. Химический потенциал. Сольватация. *Направление самопроизвольных процессов в замкнутых системах при постоянном внешнем давлении и температуре. Минимум свободной энергии Гиббса как условие термодинамического равновесия. Теоретический расчет констант равновесия. Закон действующих масс. Учет эффектов сольватации.*<br>**Раздел 4**. Скорости химических реакций. Кинетические уравнения для элементарных реакций. Кинетика сложных реакций. Теория абсолютных скоростей. Катализ. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен. *Механизм реакций как совокупность элементарных стадий. Дифференциальные и интегральные формы кинетических уравнений. Метод стационарных состояний. Переходные состояния. Теоретический расчет констант скорости.*<br>**Раздел 5.** Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. ЭДС химических источников тока. Аккумуляторы. Электрохимическая коррозия. *Перенос ионов через границу раздела фаз как механизм возникновения электродных потенциалов. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы.*<br>**Раздел 6.** Физическая и химическая адсорбция. Изотерма Ленгмюра. Поверхностно-активные вещества. *Методы определения удельной поверхности адсорбентов. Теплота адсорбции.* |
| | Модуль 2. Коллоидная химия. | **Раздел 7.** Дисперсные фазы и дисперсионные среды. Классификация и методы получения дисперсных систем. Почвенные коллоиды. *Коллоидные частицы как наночастицы, методы их получения и свойства.*<br>**Раздел 8.** Кинетическая устойчивость коллоидных систем. Седиментация, Нефелометрия.<br>**Раздел 9.** Электрокинетические явления. Строение мицелл. Коагуляция, пептизация, синерезис.<br>**Раздел 10.** Растворы высокомолекулярных соединений.(лиофильные коллоиды). Явления набухания ВМС. |

**2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля**

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 3,4 | Модуль 1. Физическая химия | 6 | 8 | 8 | 128 | 150 | • устный опрос<br>• отчет по лабораторным работам<br>• отчеты по самостоятельной работе |
| | Модуль 2. Коллоидная химия. | 2 | 4 | 4 | 115 | 125 | • устный опрос<br>• отчет по лабораторным работам<br>• отчеты по самостоятельной работе |
| | Промежуточная аттестация | - | - | - | - | 4<br>9 | • Зачет<br>• Экзамен |
| | **Всего:** | **8** | **12** | **12** | **243** | **288** | |

### 2.2.2. Лабораторный практикум

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 3,4 | Модуль 1. Физическая химия | Лабораторная работа №1<br>Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры и присутствия катализатора | 2 |
| | | Лабораторная работа №2<br>Измерение ЭДС гальванического элемента | 2 |
| | Модуль 2. Коллоидная химия. | Лабораторная работа №3<br>Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле | 4 |
| | | Лабораторная работа №4<br>Образование коллоидных систем | 2 |
| | | Лабораторная работа №5<br>Очистка коллоидных систем | 2 |
| | **ИТОГО:** | | **12** |

### 2.2.3. Практические занятия

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | № ПЗ | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 3,4 | 1. Физическая химия | 1 | Расчеты тепловых эффектов реакций | 2 |
| | | 2 | Химические равновесия. Расчеты констант равновесия по термодинамическим данным | 2 |
| | 2.Коллоидная химия | 3 | Классификация коллоидных систем | 2 |
| | | 4 | Строение мицеллы | 2 |
| | | 5 | Контрольная работа № 1 | 2 |
| | | 6 | Поверхностное натяжение | 2 |
| | **ИТОГО:** | | | **12** |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

**Виды СРС:**

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 3,4 | 1. Физическая химия | • Решение практических задач | 32 |
| | | • Самостоятельная проработка учебной и методической литературы | 80 |
| | | • Подготовка к практическим занятиям | 8 |
| | | •Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 |
| | 2. Коллоидная химия | • Решение практических задач | 29 |
| | | •Оформление отчетов по лабораторной работе № 3 | 8 |
| | | •Подготовка к практическим занятиям | 8 |
| | | • Самостоятельная проработка учебной и методической литературы | 70 |
| **ИТОГО часов в 3 и 4 семестрах:** | | | **243** |

## 3. Образовательные технологии

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3,4 | практические занятия | Решение практикоориентированных задач | по звеньям |

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- практические занятия -10 часов

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;

- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в месседжерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

### 4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств
### Очная форма обучения

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт *) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | Тат. | ОПК-2.3 | Модуль 1. Физическая химия | тестирование<br>Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ<br>Контрольная работа | 10<br>8<br>4 | 8<br>8<br>8 |
| 3 | Пр. атт | ОПК-2.3 | Модуль 1 Физическая химия | зачет | 2 | 10 |
| 4 | Тат. | ОПК-2.3 | Модуль 2. Коллоидная химия | Собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ<br>Контрольная работа | 8<br>4 | 8<br>8 |
| 4 | ПрАт. | ОПК-2.3 | Модуль1-2 | Экзамен по билетам | 3 | 15 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт *) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | Тат. | ОПК-2.3 | Модуль 1. Физическая химия | Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ<br>Контрольная работа | 8<br>6 | 8<br>20 |
| 3 | Пр. атт | ОПК-2.3 | Модуль 1 Физическая химия | зачет | 2 | 22 |
| 4 | Тат. | ОПК-2.3 | Модуль 2. Коллоидная химия | Собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ | 8 | 8 |
| 4 | ПрАт. | ОПК-2.3 | Модуль1-2 | Экзамен по билетам | 3 | 20 |

### 4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены.

### 4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

1. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Термодинамика биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Понятие о гомеостазе
2. Третий закон термодинамики. Следствия из теоремы Нернста и Планка. Условия применимости теоремы Нернста.
3. Диаграмма состояния диоксида углерода и серы.
4. Физико-химические основы перегонки. Ректификация.
5. Перегонка с водяным паром.
6. Термодинамические свойства ионов. Термодинамика ионной сольватации 7.Потенциометрические определения в медицине и фармации.
8. Амперометрическое титрование. Полярография.

9. Окислительно-восстановительное потенциометрическое титрование. Неводное титрование.
10. Физико-химические основы водно-электролитного баланса в организме. Электрическая проводимость биологических объектов в норме и при патологии.
11. Протолитический гомеостаз.
12. Роль окислительно-восстановительных реакций в жизнедеятельности организмов
13. Отличительные особенности энзимов как биокатализаторов. Специфичность ферментов
14. Ферментативный катализ и кислотно-основной гомеостаз организма.
15. Использование ферментных препаратов в медико-биологической практике
16. Сопряженность и автокатализ — как основа автоколебательного режима биохимической кинетики.
17. Гликолиз и биохимия сердечной мышцы с позиций автоколебательных биохимических процессов.
18. Возможности и перспективы моделирования фармакинетических процессов.
19. Когезия и адгезия - как основа технологического процесса приготовления лекарственных форм.
20. Явление адгезии на примере физического и химического взаимодействия между поверхностными макромолекулами
21. Процессы прилипания, сцепления и смачивания в биосистемах и их значение.
22. Методы определения размеров коллоидных частиц, основанные на их реологических свойствах. Реологические свойства крови.
23. Аэрозоли (туман, дым, пыль) - как свободно-дисперсные микрогетерогенные системы. Использование их в медицине. Отрицательное воздействие аэрозолей на организм человека.
24. Порошки. Свойства, физико-химические основы их получения, гранулирование как процесс изготовления лекарственных форм.
25. Пены. Пенообразователи. Пенные аэрозоли и противовоспалительные пенные препараты.
26. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. (ККМ).
27. Процессы солюбилизации, сущность и значение.
28. Специфичность структуры и форм, гибкость макромолекул.
29. Фазовые состояния высокомолекулярных соединений.
30. Набухание высокомолекулярных соединений и факторы устойчивости растворов биополимеров.
31. Набухание ВМС и факторы устойчивости растворов биополимеров.
32. Гели, студни и полуколлоиды. Явление синерезиса.

**4.4. Тесты текущего контроля**

ТЕСТ – ЗАДАНИЕ № 1

1.Атомная единица массы - это

1) масса самого легкого элемента 2)
масса, близкая к $10^{-27}$кг

$\frac{1}{12}$ $^{12}$

3) массы изотопа углерода$C$

4) масса, равная 0,0001г

2. Масса иона $Pb^{4\square}$ по сравнению с массой иона $Pb^{2\square}$

1) больше в 2 раза
2) меньше в 2 раза
3) несущественно больше
4) несущественно меньше

3. Число элементов во 2-м и 3-м периодах таблицы Д. И. Менделеева равно 8 потому, что
1) при каждом значении главного квантового числа имеется всего одна s -орбиталь и три p -орбитали
2) такое число электронов имеют на верхних энергетических уровнях благородные газы
3) такое распределение элементов по периодам предложил Д. И. Менделеев

4. Степень окисления углерода в $CO_2$ равна

1) –4
2) 0
3) +2
4) +4

5. Установите соответствие

| | | |
|---|---|---|
| 1) | $CH_3COOH$ | А. Сильная кислота |
| 2) | $HNO_3$ | Б. Двухосновная кислота |
| 3) | $H_2SO_4$ | В. Сильное основание |
| 4) | $Ca(OH)_2$ | Г. Слабая кислота |

6. Способ, смещающий равновесие реакции $CO_{2(Г)}+2SO_{3(Г)} \leftarrow\rightarrow CS_{2(Г)}+4O_{2(г)} - Q$ вправо (→), - это

1) увеличение концентрации $CS_2$
2) увеличение концентрации $CO_2$
3) повышение температуры
4) повышение давления

7. В водном растворе на каждые 100 молекул образуется 100 $H^+$ для вещества

1) $H_2CO_3$. 3) $HNO_3$ 5) HBr
2) $HNO_2$ 4) $H_3PO_4$

8.Растворимость вещества в данных условиях

1) определяется через концентрацию насыщенного раствора
2) соответствует максимальной, достигнутой в опытах с растворами концентрации
3) является малой, если в 100 г воды растворяется менее 1г
4) считается хорошей, если в 100г воды растворяется более 1г вещества

9. Нейтральный водный раствор – это такой раствор, для которого

1) суммарный электрический заряд содержащихся в нем ионов равен нулю
2) справедливо равенство pH = 7
3) выполняется равенство pH = 0
4) можно записать равенство $[H^+] = [OH^{\square}]$

10. Температура кипения раствора повышается

1) при увеличении концентрации растворенного вещества
2) сильнее в растворах электролитов, чем в растворах неэлектролитов той же концентрации
3) в соответствии с величиной эбуллиоскопической постоянной

11. Глюкоза относится к
1)альдозам 2)гексозам
2)пентозам 3)углеводам
12. Единое π-электронное облако, состоящее из 6 электронов, имеют углеводороды
1)этилен 3)бензол
2)ацетилен 4)толуол
13. Реакция карбоновой кислоты и спирта в присутствии небольших количеств сильной кислоты, приводящая к образованию сложного эфира
1)обратима
2)практически необратима
3)может быть проведена практически до конца
4)чаще всего проводится с отгонкой воды по мере ее образования
14. После растворения в воде аминоуксусной кислоты, среда станет:
1)щелочной
2)кислой
3)нейтральной
15. Первый закон термодинамики – это закон сохранения
1) вещества
2) теплоты
3) энергии 4) работы
16. Скорость химической реакции при постоянном объеме системы измеряется в следующих единицах
1) км/ час
2) л/ мин
3) моль/ литр
4)моль/ л · с
17. Простое вещество (в отличие от сложных)- это
1) графит
2) медный купорос
3) сода
4) озон
18. Возникновение электродных потенциалов связано с
1) окислительно-восстановительными реакциями
2) переносом заряженных частиц через границу раздела фаз
3) присутствием в системе окислителя
4) присутствием в системе восстановителя
19. Будет протекать реакция между азотной кислотой и:
1) кремнием
2) медью
3) оксидом кремния (IV)
4) оксидом азота (IV)
20. Для полного перевода в раствор сплава латунь ( медь + цинк), следует взять

1) соляную кислоту
2) раствор щелочи
3) азотную кислоту (разбавленную) 4) серную кислоту (разбавленную)

**4.4.1.Ключи к тестам**

1.– 2), 3)
2. - 1), 2), 3), 4)
3. - 2)
4. – 3)
5. – 3)
6. – 4)
7. – 3)
8. – 2), 3)
9. – 1), 3), 4)
10. - 4)
11. –2)
12. –3)
13. –4)
14. –1), 4)
15. –2), 3)
16. – двух
17. –2)
18. –2), 4)
19. –2)
20. –1), 2)

**4.5. Тесты промежуточного контроля** *(не предусмотрены)*

**4.6. Ключи к тестам** *(не предусмотрены)*

**4.7. Варианты контрольных заданий (работ)**

Вариант 1

1. Строение атома и атомного ядра Na, Ag.
2. Составьте электронные и электронно-графические формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 22.
3. Определите количество теплоты, которое выделится при образовании 120 г MgO в результате реакции горения магния, с помощью термохимического уравнения. 2 $Mq + O_2 = 2MqO + 1204$ кДж
4. Какие из нижеприведенных реакций являются эндотермическими? И почему?

а) 1/2 N2 + O2 = NO2; ΔHo298 = 33,5 кДж/моль.
б) 1/2 N2 + 3/2 H2 = NH3; ΔHo298 = -46 кДж/моль.
в) 1/2 N2 + 1/2 O2 = NO; ΔHo298 = 90 кДж/моль.
г) H2 + 1/2 O2 = H2O; ΔHo298 = -286 кДж/моль.

Вариант 2

1. Строение атома и атомного ядра Ca, Cr.

2. Составьте электронные и электронно-графические формулы атомов элементов с порядковыми номерами 13 и 24.
3. В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2\ C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 2610$ кДж выделилось 652,5 кДж теплоты. Определите массу сгоревшего ацетилена.
4. По уравнению реакции определить энтальпию и энергию Гиббса.

$$CH_4(г) + 2\ O_2(г) = CO_2(г) + 2\ H_2O(ж)$$

Вариант 3

1. Строение атома и атомного ядра Ga, P.
2. Составьте электронные и электронно-графические формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 23.
3. Какой объем кислорода (при н.у.) выделится в результате реакции, термохимическое уравнение которой $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2 - 91$ кДж, если на разложение бертолетовой соли было затрачено 182 кДж теплоты.
4. По уравнению реакции определить энтальпию и энтрапию.

$$Ca\ (тв) + 2\ H_2O\ (ж) = Ca(OH)_2\ (водн) + H_2\ (г)$$

**4.7.1 Вопросы к зачету**

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Предмет физической и коллоидной химии. Основные понятия. . | ОПК-2.3 |
| 2 | Химическая термодинамика, основные понятия; Первое начало термодинамики | ОПК-2.3 |
| 3 | Закон Гесса; Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа | ОПК-2.3 |
| 4 | Второе начало термодинамики. Энтропия | ОПК-2.3 |
| 5 | Третье начало термодинамики | ОПК-2.3 |
| 6 | Термодинамические потенциалы | ОПК-2.3 |
| 7 | Химическое равновесие. Влияние факторов на смещение химического равновесия | ОПК-2.3 |
| 8 | Фазовые равновесия | ОПК-2.3 |
| 9 | Скорость химической реакции | ОПК-2.3 |
| 10 | Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции | ОПК-2.3 |
| 11 | Реакции нулевого, первого и второго порядков | ОПК-2.3 |
| 12 | Молекулярность элементарных реакций | ОПК-2.3 |
| 13 | Сложные реакции и их классификация | ОПК-2.3 |
| 14 | Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса | ОПК-2.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | Кинетика гетерогенных химических реакций | ОПК-2.3 |
| 16 | Фотохимические реакции | ОПК-2.3 |
| 17 | Каталитические процессы; Гомогенный катализ и автокатализ | ОПК-2.3 |
| 18 | Гетерогенный катализ; Ферментативный катализ | ОПК-2.3 |

**4.7.2 Вопросы к экзамену**

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Предмет физической и коллоидной химии. Основные понятия. . | ОПК-2.3 |
| 2 | Химическая термодинамика, основные понятия; Первое начало термодинамики | ОПК-2.3 |
| 3 | Закон Гесса; Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа | ОПК-2.3 |
| 4 | Второе начало термодинамики. Энтропия | ОПК-2.3 |
| 5 | Третье начало термодинамики | ОПК-2.3 |
| 6 | Термодинамические потенциалы | ОПК-2.3 |
| 7 | Химическое равновесие. Влияние факторов на смещение химического равновесия | ОПК-2.3 |
| 8 | Фазовые равновесия | ОПК-2.3 |
| 9 | Скорость химической реакции | ОПК-2.3 |
| 10 | Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции | ОПК-2.3 |
| 11 | Реакции нулевого, первого и второго порядков | ОПК-2.3 |
| 12 | Молекулярность элементарных реакций | ОПК-2.3 |
| 13 | Сложные реакции и их классификация | ОПК-2.3 |
| 14 | Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса | ОПК-2.3 |
| 15 | Кинетика гетерогенных химических реакций | ОПК-2.3 |
| 16 | Фотохимические реакции | ОПК-2.3 |
| 17 | Каталитические процессы; Гомогенный катализ и автокатализ | ОПК-2.3 |
| 18 | Гетерогенный катализ; Ферментативный катализ | ОПК-2.3 |
| 19 | Термодинамика растворов | ОПК-2.3 |
| 20 | Образование растворов. Растворимость | ОПК-2.3 |
| 21 | Растворимость газов в газах; Растворимость газов в жидкостях | ОПК-2.3 |
| 22 | Взаимная растворимость жидкостей | ОПК-2.3 |
| 23 | Растворимость твердых веществ в жидкостях | ОПК-2.3 |
| 24 | Давление насыщенного пара разбавленных растворов; Давление пара идеальных и реальных растворов | ОПК-2.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 25 | Температура кристаллизации разбавленных растворов; Температура кипения разбавленных растворов | ОПК-2.3 |
| 26 | Осмотическое давление разбавленных растворов | ОПК-2.3 |
| 27 | Теория электролитической диссоциации; Слабые электролиты. Константа диссоциации; Сильные электролиты | ОПК-2.3 |
| 28 | Электрохимические процессы. Электрические потенциалы на фазовых границах. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента | ОПК-2.3 |
| 29 | Электродный потенциал. Уравнение Нернста | ОПК-2.3 |
| 30 | Поверхностные явления. Адсорбция Теории адсорбции | ОПК-2.3 |
| 31 | Адсорбция на границе раствор – пар; Адсорбция на границе твердое тело – газ | ОПК-2.3 |
| 32 | Коллоидные системы; Методы получения лиофобных коллоидов | ОПК-2.3 |
| 33 | Механизм и кинетика коагуляции золей электролитами | ОПК-2.3 |
| 34 | Старение золей и пептизация | ОПК-2.3 |
| 35 | Двойной электрический слой и электрокинетические явления; Кинетическая устойчивость золей. Седиментация | ОПК-2.3 |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 5. 1. Основная литература

| № семестра | № п\п | Наименование и авторы | Год и место издания | Используется при изучении разделов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3, 4 | 1 | Игнатенко И.С. и др. Физическая и коллоидная химия: метод.указание к лабораторному практикуму | ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2015 | 1,2 |
| | 2 | Гельфман, М.И., Ковалевич, В. П. Юстратов. Коллоидная химия | СПб.: Лань, 2010 | 1, 2 |
| | 3 | Химия И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова | Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 656 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172 | 1,2 |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п\п | № семестра | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество э |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | В библиотеке |
| 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |
| 1 | 3,4 | Сумм Б.Д | . Основы коллоидной химии | М.: Химия, 2006 | 1,2 | 25 |
| 2 | 3,4 | Харитонов С.Н. | Аналитическая химия Книга 1,2. | М.: Высшая школа 2010 | 1-2 | 5 |
| 3 | 3,4 | И.С. Татьянченко, С.В. Посохова, Л.А. Кулешова, С.Ю. Майборода; | Химия: практикум | Зерноград: ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 105 с | 1-2 | 5 |

**5.3. . Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и другие Интернет-ресурсы**

а) Электронные учебные ресурсы:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» https//biblioclub.ru/ .
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань ».https//e.lanbook.com/

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/
- Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru
- Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
- Химический сервер http://www.Himhelp.ru.
- База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований http://www.rfbr.ru

Информационная справочная система: Каталог научных и научно-популярных сайтов Рунета http:/elementy.ru

- Информационная справочная система: Химический портал - http://chemport.ru/

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

**5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

1. LibreOffice
2.

**5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| № п\п | № семестра | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,4 | Подготовка к самостоятель-ному выполнению задания | Кругляков П.М.<br>Гельфман, М.И., Ковалевич, В. П. Юстратов. | Физическая и коллоидная химия.<br>Коллоидная химия | М.: Высшая школа, 2010, с.320<br>СПб.: Лань, 2010 |
| 2 | 4 | Подготовка реферата | Сумм Б.Д | Основы коллоидной химии | М.: Химия, 2006 |
| 3 | 4 | Подготовка к экзамену | | | |

## 6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Учебная аудитория **№2-467** – II корпуса Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Плакатное хозяйство. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.<br><br>Посадочных мест 60. |
| Учебная аудитория **№ 2-470** – II корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Лаборатория биотехнологии и микробиологии.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Холодильник «Саратов», вытяжные шкафы, водяная баня циркуляционная, баня водяная БККЛ-М с эл.пл.; колбонагреватель 1-2 л; термостат ТС-1/180, термостат ХТ-3/40-1;фотоколориметр КФК-2; фотометр КФК-3-01; электропечь лабораторная SNOL 8.2/1100; хим. посуда; спиртовки. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.<br><br>Посадочных мест 18. |
| Учебная аудитория **№ 2-469** – II корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория физиологии, биохимии растений, химии почв.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Вытяжные шкафы, таблица Менделеева, плакатное хозяйство. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.<br><br>Посадочных мест 32. |
| **Читальный зал.** Аудитория **№ 2-252** - II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 5 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Corei3 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 5 шт.<br>монитор Phillips2205– 5 шт,<br>принтер EpsonLX-1170 |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30 | Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий.<br>Системный блок Corei3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, |

| | |
|---|---|
| | 160GbHDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HPLJ 1150<br>МФУ KyoceraTaskalfa 180<br>Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet |
| **Электронный читальный зал.** Аудитория **№ 2-170б** – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GBHDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GBHDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт. |
| Аудитория № **2-349а** IIкорпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекции | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-практических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Лабораторные работы | Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу |

**Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.
Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20___ учебный год. Протокол № _____заседания кафедры от «___» _____20_ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____