

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16.07 Физическая и коллоидная химия**

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

**Технология бродильных производств и виноделие**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины "Физическая и коллоидная химия" является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний в области физической и коллоидной химии в объеме, необходимом для понимания основных химических процессов сопровождаемых технологией производства продуктов питания из растительного сырья; дисциплина призвана обучить будущего специалиста методике и приемам работы, используемым в физической и коллоидной химии, привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                            | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>Способен применять законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1<br>Идентифицирует области естественных наук, математические методы, физические и химические законы, позволяющие найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности | <b>знает</b><br>теоретические основы физической и коллоидной химии в объеме, необходимом для понимания основных химических процессов сопровождаемых технологией производства продуктов питания из растительного сырья и позволяющих найти решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности<br><b>умеет</b><br>использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии<br><b>владеет навыками</b><br>навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области переработки растительного сырья |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ознакомительная практика

Математическое моделирование и обработка данных (Естественнонаучная подготовка)

Физика (Естественнонаучная подготовка)

Основы общей и неорганической химии (Естественнонаучная подготовка)

Органическая химия (Естественнонаучная подготовка)

Грибоводство

Введение в технологию продуктов питания (Инженерная подготовка)

Общая технология отрасли (Технология бродильных производств и виноделие)

Основы виноградарства (Технология бродильных производств и виноделие)

Основы садоводства (Технология бродильных производств и виноделие)

Введение в профессиональную деятельность

Аналитическая химия и физико-химические методы исследования (Естественнонаучная подготовка)

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Управление качеством и безопасностью пищевой продукции

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Пищевая химия (Естественнонаучная подготовка)

Пищевая микробиология (Естественнонаучная подготовка)

НИР по специальности

Техно-химический контроль и учет на предприятиях отрасли (Управление качеством и безопасностью пищевой продукции)

Производственный контроль на предприятиях отрасли (Управление качеством и безопасностью пищевой продукции)

Стандартизация, метрология и сертификация в пищевой промышленности (Управление качеством и безопасностью пищевой продукции)

Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий (Управление качеством и безопасностью пищевой продукции)

Проектно-технологическая практика

Менеджмент (Экономика и управление)

Проектирование и оборудование технологических объектов

Агрономия

Программирование урожаев плодово-ягодных культур (Технология бродильных производств и виноделие)

Биотехнологические основы технологии бродильных производств и виноделие

Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья (Технология бродильных производств и виноделие)

Технология безалкогольных и лечебных напитков (Технология бродильных производств и виноделие)

Дегустационная оценка и принципы организации дегустаций (Технология бродильных производств и виноделие)

Технология экзотических напитков (Технология бродильных производств и виноделие)

Процессы и аппараты пищевых производств (Проектирование и оборудование технологических объектов)

Технологическое оборудование (Проектирование и оборудование технологических объектов)

Промышленное строительство и инженерное оборудование

Технология коктейлей

Технология спирта и ликероводочного производства

Виноделие зарубежных стран

Контроль технологического процесса производства

Технология пива и пивных напитков (Технология бродильных производств и виноделие)

Технологии переработки вторичного виноделия

Технологии производства специальных вин

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

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

| Семестр | Трудоемк | Контактная работа с преподавателем, час | Самостоя- | Контроль, | Форма |
|---------|----------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-------|
|---------|----------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-------|

|                                           | ость<br>час/з.е. | лек-<br>ции | практические<br>занятия | лабораторные<br>занятия | тельная ра-<br>бота, час | час | промежуточной<br>аттестации<br>(форма<br>контроля) |
|-------------------------------------------|------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-----|----------------------------------------------------|
| 4                                         | 108/3            | 36          |                         | 54                      | 18                       |     | За                                                 |
| в т.ч. часов:<br>в интерактивной<br>форме |                  | 4           |                         | 8                       |                          |     |                                                    |
| практической<br>подготовки                |                  | 8           |                         | 18                      | 18                       |     |                                                    |

| Семестр | Трудоемк<br>ость<br>час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                    |       |                              |                                 |         |
|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------------------------|---------------------------------|---------|
|         |                              | Курсовая<br>работа                                        | Курсовой<br>проект | Зачет | Дифференцирован<br>ный зачет | Консультации<br>перед экзаменом | Экзамен |
| 4       | 108/3                        |                                                           |                    | 0.12  |                              |                                 |         |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-  
денного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| №    | Наименование раздела/темы       | Семестр | Количество часов |        |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций | Код индикаторов достижения компетенций |
|------|---------------------------------|---------|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|      |                                 |         | всего            | Лекции | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |                                                                 |                                                                            |                                        |
|      |                                 |         |                  |        | Практические        | Лабораторные |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.   | 1 раздел. Физическая химия      |         |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.1. | Введение в физическую химию     | 4       | 4                | 2      |                     | 2            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.2. | Агрегатное состояние вещества   | 4       | 8                | 4      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.3. | Основы химической термодинамики | 4       | 8                | 4      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.4. | Химическая кинетика и катализ   | 4       | 8                | 4      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.5. | Химическое и фазовое равновесие | 4       | 6                | 2      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.6. | Контрольная точка №1            | 4       | 2                |        |                     | 2            | 1                      | КТ 1                                                            | Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи  | ОПК-2.1                                |
| 1.7. | Растворы неэлектролитов         | 4       | 8                | 4      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.8. | Растворы электролитов           | 4       | 10               | 4      |                     | 6            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |
| 1.9. | Электрохимия                    | 4       | 6                | 2      |                     | 4            | 1                      |                                                                 | Рабочая тетрадь                                                            | ОПК-2.1                                |

|       |                             |    |     |    |  |    |    |      |                                                                           |         |
|-------|-----------------------------|----|-----|----|--|----|----|------|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.10. | Контрольная точка №2        | 4  | 2   |    |  | 2  | 1  | КТ 2 | Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи | ОПК-2.1 |
| 2.    | 2 раздел. Коллоидная химия  |    |     |    |  |    |    |      |                                                                           |         |
| 2.1.  | Поверхностные явления       | 4  | 8   | 4  |  | 4  | 1  |      | Рабочая тетрадь                                                           | ОПК-2.1 |
| 2.2.  | Коллоидные системы          | 4  | 10  | 4  |  | 6  | 1  | КТ 3 | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Устный опрос, Тест | ОПК-2.1 |
| 2.3.  | Контрольная точка №3        | 4  | 2   |    |  | 2  | 1  | КТ 3 | Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи | ОПК-2.1 |
| 2.4.  | Микрогетерогенные системы   | 4  | 4   | 2  |  | 2  | 1  |      | Рабочая тетрадь                                                           | ОПК-2.1 |
| 2.5.  | Химия в твоей специальности | 4  | 4   |    |  | 4  | 2  |      | Реферат                                                                   | ОПК-2.1 |
|       | Промежуточная аттестация    | За |     |    |  |    |    |      |                                                                           |         |
|       | Итого                       |    | 108 | 36 |  | 54 | 16 |      |                                                                           |         |
|       | Итого                       |    | 108 | 36 |  | 54 | 18 |      |                                                                           |         |

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

| Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка) | Содержание темы (и/или раздела)                                                                                                                                                                                         | Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Введение в физическую химию                                                                                     | 1. Предмет, задачи физической химии. 2. Разделы физической химии                                                                                                                                                        | 2/-                                                                 |
| Агрегатное состояние вещества                                                                                   | 1. Общая характеристика агрегатных состояний.<br>2. Газообразное состояние вещества.<br>3. Жидкое состояние.<br>4. Твёрдое состояние.                                                                                   | 4/2                                                                 |
| Основы химической термодинамики                                                                                 | 1. Основные понятия термодинамики.<br>2. Первое начало термодинамики.<br>3. Термохимия. Термохимические расчеты.<br>4. Второе начало термодинамики.<br>5. Свободная энергия системы. Направленность химических реакций. | 4/2                                                                 |
| Химическая кинетика и                                                                                           | 1. Химическая кинетика. Скорость                                                                                                                                                                                        | 4/-                                                                 |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| катализ                         | <p>химической реакции.</p> <p>2. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции</p> <p>3. Молекулярность элементарных реакций.</p> <p>4. Сложные реакции.</p> <p>5. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.</p>                                                                                        |     |
| Химическое и фазовое равновесие | <p>1. Обратимые реакции. Химическое равновесие</p> <p>2. Смещение химического равновесия</p> <p>3. Влияние факторов на смещение химического равновесия</p> <p>4. Фазовое равновесие</p>                                                                                                                                      | 2/- |
| Растворы неэлектролитов         | <p>1. Общая характеристика растворов.</p> <p>2. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Законы Рауля.</p> <p>3. Температуры замерзания и кипения разбавленных растворов.</p> <p>4. Растворимость газов в жидкостях.</p> <p>5. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа.</p> | 4/- |
| Растворы электролитов           | <p>1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.</p> <p>2. Слабые электролиты. Константа диссоциации.</p> <p>3. Сильных электролиты. Активность.</p> <p>4. Ионное произведение воды. pH.</p> <p>5. Буферные системы.</p>                                                                                                | 4/- |
| Электрохимия                    | <p>1. Электрохимические процессы Гальванический элемент Якоби-Даниэля.</p> <p>2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p>3. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений.</p>                                                                                                                                 | 2/- |
| Поверхностные явления           | <p>1. Общая характеристика сорбционных явлений.</p> <p>2. Явление адсорбции.</p> <p>3. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество -- газ.</p> <p>4. Изотермы адсорбции.</p> <p>5. Адсорбция на поверхности раздела жидкость – газ.</p> <p>6. Адсорбция на поверхности твёрдое тело – жидкость.</p>                    | 4/- |
| Коллоидные системы              | <p>1. Предмет и значение коллоидной химии.</p> <p>2. Дисперсные системы.</p> <p>3. Строение коллоидной мицеллы.</p>                                                                                                                                                                                                          | 4/- |
| Микрогетерогенные системы       | <p>1. Суспензии</p> <p>2. Эмульсии</p> <p>3. Пены</p> <p>4. Порошки</p> <p>5. Аэрозоли (туманы, дымы)</p>                                                                                                                                                                                                                    | 2/- |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| Итого |  | 36 |
|-------|--|----|

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

| Наименование<br>раздела<br>дисциплины | Формы проведения и темы занятий<br>(вид интерактивной формы проведения<br>занятий)/(практическая подготовка)  | Всего,<br>часов / часов интерактивных<br>занятий/ практическая<br>подготовка |      |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                       |                                                                                                               | вид                                                                          | часы |
| Введение в физическую химию           | Изучение техники безопасности и правил работы в химической лаборатории.                                       | лаб.                                                                         | 2    |
| Агрегатное состояние вещества         | Лабораторная работа "Определение вязкости жидкости"                                                           | лаб.                                                                         | 4    |
| Основы химической термодинамики       | Лабораторная работа "Определение теплового эффекта реакции"                                                   | лаб.                                                                         | 4    |
| Химическая кинетика и катализ         | Лабораторная работа "Влияние температуры на скорость химической "реакции"                                     | лаб.                                                                         | 4    |
| Химическое и фазовое равновесие       | Лабораторная работа "Смещение химического равновесия "                                                        | лаб.                                                                         | 4    |
| Контрольная точка №1                  | Контрольная точка №1                                                                                          | лаб.                                                                         | 2    |
| Растворы неэлектролитов               | Лабораторная работа "Свойства растворов неэлектролитов "                                                      | лаб.                                                                         | 4    |
| Растворы электролитов                 | Лабораторная работа "Зависимость pH буферного раствора от его состава"                                        | лаб.                                                                         | 2    |
| Растворы электролитов                 | Лабораторная работа "Определение буферной емкости почвы и pH почвенной вытяжки"                               | лаб.                                                                         | 4    |
| Электрохимия                          | Лабораторная работа "Определение буферной емкости почвы и pH почвенной вытяжки (потенциометрическим методом)" | лаб.                                                                         | 4    |
| Контрольная точка №2                  | Контрольная точка №2                                                                                          | лаб.                                                                         | 2    |
| Поверхностные явления                 | Лабораторная работа "Поверхностные явления. Адсорбция на границе жидкость-газ"                                | лаб.                                                                         | 2    |
| Поверхностные явления                 | Лабораторная работа "Адсорбционные свойства почвы"                                                            | лаб.                                                                         | 2    |
| Коллоидные системы                    | Лабораторная работа "Свойства коллоидных систем"                                                              | лаб.                                                                         | 2    |
| Коллоидные системы                    | Лабораторная работа "Получение коллоидных систем"                                                             | лаб.                                                                         | 2    |
| Коллоидные системы                    | Лабораторная работа "Коагуляция лиофобных и лиофильных коллоидов "                                            | лаб.                                                                         | 2    |
| Контрольная точка №3                  | Контрольная точка №3                                                                                          | лаб.                                                                         | 2    |

|                             |                                                       |      |   |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|------|---|
| Микрогетерогенные системы   | Лабораторная работа "Микрогетерогенные системы. Гели" | лаб. | 2 |
| Химия в твоей специальности | Химия в твоей специальности                           | лаб. | 4 |

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Темы и/или виды самостоятельной работы                                                | Часы |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Изучение учебной литературы по теме "Правила работы в химической лаборатории"         | 1    |
| Подготовка к лабораторной работе "Определение вязкости жидкости"                      | 1    |
| Подготовка к лабораторной работе "Определение теплового эффекта реакции"              | 1    |
| Подготовка к лабораторной работе "Влияние температуры на скорость химической реакции" | 1    |
| Подготовка к лабораторной работе "Смещение химического равновесия"                    | 1    |
| Подготовка к контрольной точке №1                                                     | 1    |
| Подготовка к лабораторной работе "Свойства растворов неэлектролитов"                  | 1    |

|                                                                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Подготовка к лабораторным работам                                                                                          | 1 |
| Подготовка к лабораторной работе "Определение буферной емкости почвы и рН почвенной вытяжки (потенциометрическим методом)" | 1 |
| Подготовка к контрольной точке №2                                                                                          | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам                                                                                          | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам                                                                                          | 1 |
| Подготовка к контрольной точке №3                                                                                          | 1 |
| Подготовка к лабораторной работе "Микрогетерогенные системы. Гели"                                                         | 1 |
| Изучение дополнительной литературы                                                                                         | 2 |
| Зачёт                                                                                                                      | 2 |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Физическая и коллоидная химия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения                                                                                                       | Рекомендуемые источники информации (№ источника) |                             |                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|       |                                                                                                                                          | основная (из п.8 РПД)                            | дополнительная (из п.8 РПД) | метод. лит. (из п.8 РПД) |
| 1     | Введение в физическую химию<br>. Изучение учебной литературы по теме "Правила работы в химической лаборатории"                           | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 2     | Агрегатное состояние вещества<br>. Подготовка к лабораторной работе "Определение вязкости жидкости"                                      | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 3     | Основы химической термодинамики<br>. Подготовка к лабораторной работе "Определение теплового эффекта реакции"                            | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 4     | Химическая кинетика и катализ.<br>Подготовка к лабораторной работе "Влияние температуры на скорость химической реакции"                  | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 5     | Химическое и фазовое равновесие.<br>Подготовка к лабораторной работе "Смещение химического равновесия"                                   | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 6     | Контрольная точка №1. Подготовка к контрольной точке №1                                                                                  | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 7     | Растворы неэлектролитов<br>. Подготовка к лабораторной работе "Свойства растворов неэлектролитов "                                       | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 8     | Растворы электролитов. Подготовка к лабораторным работам                                                                                 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 9     | Электрохимия. Подготовка к лабораторной работе "Определение буферной емкости почвы и pH почвенной вытяжки (потенциометрическим методом)" | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5                     | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |
| 10    | Контрольная точка №2. Подготовка к                                                                                                       | Л1.1, Л1.2, Л1.3,                                | Л2.1, Л2.2                  | Л3.1, Л3.2               |

|    |                                                                                                |                              |            |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|------------|
|    | контрольной точке №2                                                                           | Л1.4, Л1.5                   |            |            |
| 11 | Поверхностные явления. Подготовка к лабораторным работам                                       | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |
| 12 | Коллоидные системы. Подготовка к лабораторным работам                                          | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |
| 13 | Контрольная точка №3. Подготовка к контрольной точке №3                                        | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |
| 14 | Микрогетерогенные системы . Подготовка к лабораторной работе "Микрогетерогенные системы. Гели" | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |
| 15 | Химия в твоей специальности. Изучение дополнительной литературы                                | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |
| 16 | Химия в твоей специальности. Зачёт                                                             | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5 | Л2.1, Л2.2 | Л3.1, Л3.2 |

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»**

**7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Индикатор компетенции<br>(код и содержание) | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции |  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                             |                                                                                                  |  |

**7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки                                           | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций |                                | Максимальное количество баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 семестр                                                     |                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| КТ 1                                                          | Тест                                                              |                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 1                                                          | Устный опрос                                                      |                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 1                                                          | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи             |                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 2                                                          | Тест                                                              |                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 2                                                          | Устный опрос                                                      |                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 2                                                          | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи             |                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 3                                                          | Тест                                                              |                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 3                                                          | Устный опрос                                                      |                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| КТ 3                                                          | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи             |                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Сумма баллов по итогам текущего контроля                      |                                                                   |                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Посещение лекционных занятий                                  |                                                                   |                                | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Посещение практических/лабораторных занятий                   |                                                                   |                                | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Результативность работы на практических/лабораторных занятиях |                                                                   |                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Итого                                                         |                                                                   |                                | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| № контрольной точки                                           | Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций | Максимальное количество баллов | Критерии оценки знаний студентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 семестр                                                     |                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| КТ 1                                                          | Тест                                                              | 5                              | За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| КТ 1                                                          | Устный опрос                                                      | 2                              | 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа. |

|      |                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КТ 1 | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи | 3 | 3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| КТ 2 | Тест                                                  | 5 | За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| КТ 2 | Устный опрос                                          | 2 | 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа. |
| КТ 2 | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи | 3 | 3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| КТ 3 | Тест                                                  | 5 | За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|      |                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КТ 3 | Устный опрос                                          | 2 | 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа. |
| КТ 3 | Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи | 3 | 3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Вопрос билета        | Количество баллов |
| Теоретический вопрос | до 5              |

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Задания на проверку умений  | до 5 |
| Задания на проверку навыков | до 5 |

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

#### Вопросы к зачёту

##### 1. Физическая химия

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.

4. Твердое состояние вещества.
  5. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
  6. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
  7. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
  8. Второе начало термодинамики. Энтропия.
  9. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
  10. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
  11. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
  12. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
  13. Обратимые и необратимые реакции.
  14. Необратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия.
  15. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.
- Принцип Ле-Шателье.
16. Фотохимические реакции. Фотосинтез.
  17. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность.
  18. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
  19. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
  20. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
  21. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
  22. Теория электрической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации.
  23. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
  24. Сильные электролиты. Активность электролита. Ионная сила раствора.
  25. Ионное произведение воды.  $pH$ ,  $pOH$ .
  26. Буферные растворы. Составы буферных растворов.
  27. Буферные растворы. Буферная емкость. Значение буферных растворов.
  28. Электрохимия. Гальванический элемент.
  29. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС.
  30. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов.
2. Коллоидная химия
1. Предмет, задачи и значение коллоидной химии.
  2. Общая характеристика сорбционных явлений. Адсорбция.
  3. Адсорбция и биологические процессы.
  4. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-газ. Теории адсорбции.
- Изотермы адсорбции.
5. Адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ. Поверхностное натяжение.
  6. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Траубе.
  7. Адсорбция на поверхности твердое тело-жидкость. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
  8. Дисперсные системы, их классификация.
  9. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы.
  10. Строение мицеллы (состав мицеллы, мицеллярные формулы для коллоидной и отрицательной мицеллы).
  11. Методы получения коллоидных растворов.
  12. Коагуляция лиофобных коллоидов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
  13. Старение золей и пептизация.
  14. Кинетическая устойчивость золей. Седиментация.
  15. Очистка коллоидных систем.
  16. Оптические свойства коллоидных систем.
  17. Белки как природные коллоиды.
- Тематика рефератов
1. Значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства.
  2. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма.

3. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организме в норме и при патологии.
4. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма.
5. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение.
6. Поверхностно-активные вещества, их биологическое значение.
7. Современные представления о строении дисперсной фазы коллоидной системы и ВМС.
8. Основные свойства гидрофобных коллоидных систем.
9. Основные свойства ВМС.
10. Почвенные коллоиды. Методы изучения почвенных коллоидов и минералов.
11. Современные представления о теории растворов и процессе растворения.
12. Истинные растворы. Основные свойства и значение.
13. Броуновское движение. Суть и значение для функционирования живого организма.
14. Сорбционные явления в природе.
15. Зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы.
16. Общая характеристика белковых растворов.
17. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.
18. Исследование хлорофилла.
19. Хроматография – суть метода, применение и значение.
20. Электрофорез – суть метода, применение и значение.
21. Основные свойства белков и их значение в жизнедеятельности организма.
22. Сравнительная характеристика основных свойств дисперсных систем.
23. Биологическое значение состояний коллоидных систем – золь и гель. Суть и механизм старения коллоидных систем.
24. Активная реакция среды. Биологическое значение и методы определения.
25. Термохимия. Основные законы и следствия в биологии.
26. Термодинамика в существовании биологических систем.
27. Катализ. Его значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве.
28. Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества.
29. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
30. Электрохимия. История развития и основные законы.

#### Контрольная точка № 1

##### 1. Типовой вопрос :

##### 1. Агрегатное состояние вещества

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.
4. Твердое состояние вещества.

##### 2. Тестирование.

1. Задание. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ....

2. Задание. Тепловой эффект химической реакции равен

1. сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ

2. сумме теплот сгорания продуктов реакции за вычетом суммы теплот сгорания исходных веществ

3. сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции

4. сумме теплот сгорания исходных веществ за вычетом суммы теплот сгорания продуктов реакции

3. Задание. ... – это реакции, которые одновременно протекают как в прямом, так и в

обратном направлении.

4. Задание. Для смещения химического равновесия эндотермической реакции в прямом направлении необходимо

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. повысить температуру | 3. понизить температуру |
| 2. ввести катализатор   | 4. повысить давление    |

3. Практико-ориентированное задание :

1. Чтобы приготовить бордосскую смесь (препарат против фитофторы – грибкового заболевания огородных растений), используют медный купорос – пентагидрат сульфата меди (II). Рассчитайте число атомов кислорода и водорода, которые содержатся в 350 г кристаллогидрата состава  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

2. Если считать, что атмосферный воздух содержит только два газа – азот и кислород, то масса 100 л воздуха (при н.у.) окажется равной 129,5 г. Определите количество вещества и массу кислорода и азота в 100 л воздуха.

Контрольная точка № 2

1. Типовой вопрос:

1. Растворы неэлектролитов

1. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.

2. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.

3. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.

4. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

2. Тестирование .

1. Задание. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.

2. Задание. Массовая доля раствора (%), содержащего 40 г соли в 160 мл воды равна

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 10 | 2. 20 | 3. 30 | 4. 40 |
|-------|-------|-------|-------|

3. Задание. Установите соответствие между способами выражения концентрации растворов

- |                                                                        |                           |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. Молярная концентрация                                               | 1. показывает,            |
| сколько грамм растворённого вещества содержится в 100 граммах раствора |                           |
| 2. Нормальная концентрация                                             | 2. показывает число       |
| молей растворённого вещества в одном литре раствора                    |                           |
| 3. Массовая доля растворённого вещества                                | 3. показывает число молей |
| эквивалента растворённого вещества в одном литре раствора              |                           |
|                                                                        | 4. показывает, сколько    |
| грамм растворённого вещества содержится в одном литре раствора         |                           |

3. Практико-ориентированное задание:

1. Кислотность почвы, так же как и кислотность водных растворов, оценивают водородным показателем pH, который измеряют, делая водную "вытяжку" (взбалтывают образец почвы массой 10 г с 10 мл воды и дают отстояться твердым частицам). Когда почва почти не содержит кислот (нейтральна), она хороша для моркови, белокочанной капусты, лука, чеснока, сельдерея, спаржи, редьки, репы, подсолнечника, а также смородины, сливы, вишни и яблони. При значении pH от 4 до 5 почва обладает слабой кислотностью. На такой почве неплохой урожай дают горох, фасоль, огурцы, редис, помидоры, салат, цветная капуста и шпинат. Какова молярная концентрация  $\text{H}^+$  в водной вытяжке такой почвы?

Контрольная точка № 3

1. Типовой вопрос:

1. Поверхностные явления

1. Предмет, задачи и значение коллоидной химии.

2. Общая характеристика сорбционных явлений. Адсорбция.

3. Адсорбция и биологические процессы.

4. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-газ. Теории адсорбции.

Изотермы адсорбции.

## 2. Тестирование .

### Задание 1.

Какое вещество следует добавить к воде, чтобы поверхностное натяжение полученного раствора оказалось больше, чем у воды?

1. соли жирных кислот
2. поверхностно-активное
3. поверхностно-неактивное
4. поверхностно-инактивное
5. многоатомные спирты

Задание 2. Закончите формулировку правила Дюкло – Траубе: «С увеличением углеводородного радикала в ряду алифатических карбоновых кислот на группу  $-\text{CH}_2-$  их поверхностная активность увеличивается . . . . .»

Задание 3. Закончите определение: «Концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется . . . . .»

Задание 4. Каким тепловым эффектом сопровождается адсорбция?

1. тепловой эффект отсутствует
2. теплота выделяется
3. теплота поглощается

Задание 5. Какой фрагмент молекулы ПАВ при адсорбции на поверхности раздела водный раствор – газ ориентирован в сторону раствора?

1. полярный
2. неполярный
3. и тот, и другой

3. Практико-ориентированное задание:

1. Написать формулу мицеллы, полученную при сливании растворов  $\text{KBr}$  (избыток) и  $\text{AgNO}_3$ .
2. Написать формулу мицеллы, полученную при сливании растворов  $\text{KBr}$  и  $\text{AgNO}_3$  (избыток).
3. Написать формулу мицеллы, полученную при сливании растворов  $\text{LiI}$  и  $\text{AgNO}_3$  (избыток).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Клопов М. И. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 72 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169787>

Л1.2 Якупов Т. Р., Зиннатов Ф. Ф., Зайнашева Г. Н. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 144 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/176871>

Л1.3 Кумыков Р. М., Иттиев А. Б. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 236 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/215750>

Л1.4 Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212168>

Л1.5 Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288854>

## дополнительная

Л2.1 Свиридов В. В., Свиридов А. В. Физическая химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 600 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187778>

Л2.2 Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г., Кошева Н. В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]:практикум ; учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211136>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Нигматуллин Н. Г., Ганиева Е. С. Практикум по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212783>

Л3.2 Нигматуллин Н. Г., Ганиева Е. С. Физическая и коллоидная химия. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302459>

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

| № | Наименование ресурса сети «Интернет»               | Электронный адрес ресурса                                                               |
|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Коллоидная химия                                   | <a href="http://www.xumuk.ru/colloidchem/">http://www.xumuk.ru/colloidchem/</a>         |
| 2 | Электронная библиотека учебных материалов по химии | <a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a> |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1 Рекомендации по организации работы студентов в ходе лекционных занятий

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

В качестве методической рекомендации для улучшения процесса усвоения лекции может выступать план лекции. Основные его моменты заключаются в следующем.

1. Выделение основных положений. Нельзя запомнить абсолютно все, что говорит лектор. Однако можно и нужно запомнить его основные мысли. Опытный лектор специально выделяет основные положения своей лекции и разъясняет их, но часто это приходится делать самостоятельно самому слушателю. Для выделения основных положений в лекции необходимо обращать внимание на вводные фразы, используемые лектором для перехода к новым положениям (разделам) лекции.

2. Поэтапный анализ и обобщение. Во время лекции преподавателя необходимо периодически анализировать и обобщать положения, раскрываемые в его лекции. Подходящим моментом для этого является заявление лектора (возможно, стандартной фразой, например, «далее», «итак», «та-ким образом», «следовательно» и т.д.) о том, что он переходит к другому вопросу.

3. Постоянная готовность слушать лекцию до конца. Когда известно, что предстоит выслушать длинную лекцию, возникает соблазн заранее решить, что ее слушать не стоит. Если так и происходит, то внимание студента сознательно переключается на что-то другое, а сам учащийся старается убедить себя в том, что данная лекция действительно не заслуживает его внимания. В других случаях студент некоторое время внимательно относится к прослушиванию лекционного

материала, а затем, решив, что он не представляет для него особого интереса, отвлекается. В связи с этим предлагается следующая рекомендация – нельзя делать преждевременной оценки лекции, надо приучить себя внимательно выслушивать до конца любую лекцию, любое выступление.

## 1.2 Методика конспектирования учебного материала

Конспект – универсальная форма записи. Главное требование к конспекту – запись должна быть систематической, логически связной. Конспекты можно условно подразделить на четыре типа: плановые, текстуальные, свободные и тематические.

1. Плановый конспект составляется с помощью предварительного плана литературного источника. Каждому вопросу плана в такой записи соответствует определенная часть конспекта. Если какой-то пункт плана не требует дополнений и разъяснений, его не следует сопровождать текстом. Это одна из особенностей короткого плана-конспекта, помогающего лучше усвоить материал уже в процессе его изучения.

Составление такого конспекта приучает последовательно и четко излагать свои мысли, работать над источником, обобщая его содержание в формулировках плана. Краткий, простой, ясный по своей форме план-конспект – незаменимое подспорье при необходимости быстро подготовить доклад, выступление на семинаре, конференции.

Когда конспект создается на основе плана, то надо иметь в виду, что характерную для плана определенную схематичность, неполноту предстоит исправить в новой записи. Именно это – одна из основных задач написания такого конспекта. Здесь есть возможность внести в запись недоступные для плана подробности, обстоятельно раскрыть его пункты.

Самый простой плановый конспект составляется в виде ответов на пункты плана, сформулированные в вопросительной форме. В процессе подготовки, а иногда и при последующей переделке плановый конспект может отразить логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений.

2. Текстуальный конспект составляется в основном из цитат. Они связываются друг с другом логическими переходами. Конспект может быть снабжен планом и включать отдельные тезисы в изложении составителя или автора.

Текстуальный конспект – хороший источник дословных высказываний автора. Он помогает выявить спорные моменты. Особенно целесообразно использовать этот вид конспектирования при изучении материалов для сравнительного анализа положений, высказанных рядом авторов.

Существенный недостаток текстуального конспекта заключается в том, что он мало активизирует внимание и память. Это особенно проявляется в случаях, когда конспект составлен без глубокой проработки материала, без его усвоения. Отсюда – необходимость постоянной работы над этими видами записи.

3. Текстуальный конспект при последующей его разработке или даже в процессе составления может превратиться в свободный конспект – сочетание цитат, тезисов, собственных суждений составителя. Такой конспект требует умения самостоятельно четко и кратко формулировать основные положения. Для этого необходимо глубокое осмысление материала, большой и активный запас слов. Само составление такого конспекта успешно развивает эти качества. Свободный конспект, по всей видимости, наиболее полноценный, но он довольно трудоемок, требует определенного опыта и эрудиции.

4. Тематический конспект дает в большей или меньшей мере ответ на поставленный вопрос-тему. Специфика этого типа конспекта заключается в том, что, разрабатывая определенную тему по ряду источников, он не отображает всего содержания используемых произведений. Составление тематического конспекта помогает всесторонне осмыслить тему, проанализировать различные точки зрения на один и тот же вопрос, мобилизовать свой интеллектуальный «багаж».

Разновидностью тематического конспекта является обзорный тематический конспект. Это тематический обзор на определенную тему с использованием нескольких источников. К обзорному тематическому конспекту можно отнести и хронологический конспект. Как видно из названия, основное, чему подчинена запись в данном случае, это хронологическая последовательность событий на фоне отражения самих событий. В отличие от обзорного конспекта на ту же тему хронологический конспект более краткий и конкретный.

Разумеется, чтобы в полной мере освоить работу над конспектами, необходимо достаточно хорошо овладеть другими формами записи (план, тезисы, цитаты и др.). Хотя здесь следует

обратить внимание на то, что все это имеет сугубо индивидуальные особенности. Порой, студенты уже на первом курсе неплохо составляют конспекты, успешно выступают на научных конференциях. Постоянная, всесторонняя работа над информацией в той или иной форме – ключ к успеху.

### 1.3 Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Аудиторные лабораторные занятия играют важную роль в формировании у студентов требуемых компетентностей. Главной целью лабораторных и практических занятий является систематизация, закрепление и углубление знаний теоретического характера, полученных на лекциях. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает ее с практикой жизни.

Лабораторные занятия, включенные в изучение дисциплины «Физическая и коллоидная химия», направлены на формирование у студентов практических навыков работы в химической лаборатории, выполнения основных химических лабораторных операций.

Для удобства работы на лабораторных занятиях студенты используют лабораторный практикум по Физической и коллоидной химии.

### 1.4 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий при выполнении самостоятельной работы в рабочих тетрадях, выполнении учебно-исследовательской работы и освоения новых тем.

## 2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 2.1 Общие положения

Основные критерии оценки преподавателем учебной работы студента по дисциплине заключаются в следующем:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины (степень освоения имеющейся литературы по теме, учебному вопросу; способность дать оценку существующим точкам зрения по раскрываемой проблеме).
2. Степень проявления творчества и самостоятельности при раскрытии обсуждаемого вопроса (умение выделять главные аспекты проблемы, нестандартно, оригинально мыслить; способность отстаивать свою позицию, опираясь на знание теории вопроса).
3. Доказательность и убедительность выступления (положения, приводимые в выступлении, должны содержать определенную систему аргументов, раскрывающую позицию студента по данной проблеме, убеждать в правильности этой позиции).
4. Наличие конспекта лекций и его отработка во время самостоятельной работы.
5. Знание рекомендованной литературы.
6. Активность на лабораторных занятиях (умение работы в химической лаборатории, выполнение основных химических лабораторных операций, умение практически осуществить постановку и выполнение экспериментальной работы).

Оценка знаний на экзамене производится на основании критериев, определенных в соответствующих документах по регламентации учебного процесса в вузе:

- ☐ учет посещаемости студентом занятий;
- ☐ наличие конспекта лекций;
- ☐ степень участия в работе на лабораторных занятиях;
- ☐ знание основных положений теоретического курса и практическое их применение.

Посещение лекционных и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением;
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях;
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного занятия во время консультаций по дисциплине.

### 2.3 Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос
- контрольные точки
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом лабораторном занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

- Глубина усвоения теоретического материала выявляется на контрольных точках

Итоговый контроль 4 семестр – зачет.

### 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.
4. Твердое состояние вещества.
5. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
6. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
7. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
8. Второе начало термодинамики. Энтропия.
9. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
10. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
11. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
12. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
13. Обратимые и необратимые реакции.
14. Необратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия.
15. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
16. Фотохимические реакции. Фотосинтез.
17. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность.
18. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
19. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
20. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
21. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
22. Теория электрической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации.
23. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
24. Сильные электролиты. Активность электролита. Ионная сила раствора.

25. Ионное произведение воды. рН, рОН.
26. Буферные растворы. Составы буферных растворов.
27. Буферные растворы. Буферная емкость. Значение буферных растворов.
28. Электрохимия. Гальванический элемент.
29. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС.
30. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов.
31. Предмет, задачи и значение коллоидной химии.
32. Общая характеристика сорбционных явлений. Адсорбция.
33. Адсорбция и биологические процессы.
34. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-газ. Теории адсорбции. Изотермы адсорбции.
35. Адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ. Поверхностное натяжение.
36. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Траубе.
37. Адсорбция на поверхности твердое тело-жидкость. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
38. Дисперсные системы, их классификация.
39. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы.
40. Строение мицеллы (состав мицеллы, мицеллярные формулы для коллоидной и отрицательной мицеллы).
41. Методы получения коллоидных растворов.
42. Коагуляция лиофобных коллоидов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
43. Старение золей и пептизация.
44. Кинетическая устойчивость золей. Седиментация.
45. Очистка коллоидных систем.
46. Оптические свойства коллоидных систем.
47. Белки как природные коллоиды.
48. Микрогетерогенные системы. Суспензии.
49. Микрогетерогенные системы. Эмульсии.
50. Микрогетерогенные системы. Пены.
51. Микрогетерогенные системы. Порошки.
52. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли (туманы, дымы).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Номер аудитор<br>ии | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                    |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 36/АД<br>М<br><br>36/АД<br>М | <p>Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 2 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p> <p>Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 2 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p> |
| 2 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования                                                                   |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|   |                                                                                                                                                                                                                    | 213/НК<br>библио<br>тека     | <p>Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , кхн Шипуля Анна Николаевна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , кбн Волосова Елена Владимировна

\_\_\_\_\_ доц. , кбн Степаненко Елена Евгеньевна

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» рассмотрена на заседании Кафедра защиты растений, экологии и химии протокол № 32 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 8 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Руководитель ОП \_\_\_\_\_