

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"30" 05. 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)
Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

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

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | ОПК-2 | <i>Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</i> | ИД1 _{опк-2} –Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|--|
| ИД1 _{опк-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности | Знает: основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые при решении задач в профессиональной деятельности |
| | Умеет: правильно использовать основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии при решении задач в профессиональной деятельности |
| | Владеет: базой основных понятий, законов и уравнений физической и коллоидной химии, применяемых при решении задач профессиональной деятельности |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к *обязательной части* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин математика, физика, неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Дисциплина является предшествующей для *изучения* следующих дисциплин: процессы и аппараты, безопасность жизнедеятельности, химия пищи, физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья и производственных практик.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|-------------|
| | акад. | 3 акад. |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 72 | 72 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 61,6 | 61,6 |
| Лекции | 30 | 30 |
| Лабораторные работы <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 30 | 30 |
| Консультации текущие | 1,5 | 1,5 |
| Виды аттестации, зачет | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 10,4 | 10,4 |
| Подготовка к коллоквиуму (К 1) | 2 | 2 |
| Выполнение расчетов по расчетно-практической работе (РПР 1) | 2 | 2 |
| Выполнение расчетов по лабораторным работам. | 3 | 3 |
| Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 3,4 | 3,4 |

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (указывается в дидактических единицах) | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|--|--|----------------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Первый закон термодинамики. Термохимия*. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. | 15 |
| 2 | Термодинамическое описание химических равновесий | Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. | 7 |
| 3 | Химическая кинетика и катализ | Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Гомогенный, ферментативный и гетерогенный катализ. | 16 |
| 4 | Термодинамика поверхностных явлений | Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностные явления: адсорбция. | 15 |
| 5 | Основные свойства дисперсных систем | Виды дисперсных систем Устойчивость дисперсных систем* | 17,4 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 1,5 |
| | <i>Зачет</i> | | 0,1 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, ак час | ЛР, ак. час | СРО, ак час |
|-------|---------------------------------------|----------------|-------------|-------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | 6 | 6 | 3 |
| 2 | Термодинамическое описание химических | 4 | - | 3 |

| | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|----|-----|
| | равновесий | | | |
| 3 | Химическая кинетика и катализ | 4 | 10 | 2 |
| 4 | Термодинамика поверхностных явлений | 8 | 6 | 1 |
| 5 | Основные свойства дисперсных систем | 8 | 8 | 1,4 |
| <i>Консультации текущие</i> | | | | |
| <i>Зачет</i> | | | | |

5.2.1 Лекции

| № | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|---|--|---|-------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах. | 6 |
| 2 | Термодинамическое описание химических равновесий | Химический потенциал. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции. Теоретический выход продуктов реакции. | 4 |
| 3 | Химическая кинетика и катализ | Основные понятия и постулаты химической кинетики. Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Основные понятия катализа. | 4 |
| 4 | Термодинамика поверхностных явлений | Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностные явления: адсорбция. Мономолекулярная теория адсорбции Ленгмюра. Поверхностно-активные вещества. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Адсорбция на твердых адсорбентах. Адгезия и смачивание. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал. | 8 |
| 5 | Основные свойства дисперсных систем | Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, агрегативная устойчивость. Золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты. Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование. Структурообразование в дисперсных системах. | 8 |

5.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены.

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час |
|-------|-------------------------------------|---|-------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли и энтальпии образования твердого раствора | 6 |
| 3 | Химическая кинетика и катализ | Определение константы скорости химической реакции (РПР) | 10 |
| 4 | Термодинамика поверхностных явлений | Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле. | 6 |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|
| 5 | Основные свойства дисперсных систем | Коагуляция и устойчивость гидрофобных зелей. | 8 |
|---|-------------------------------------|--|---|

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|--|--|-------------------|
| 1. | Основы химической термодинамики | Подготовка к коллоквиуму Выполнение расчетов по лабораторным работам. Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 3 |
| 2. | Термодинамическое описание химических равновесий | Подготовка к коллоквиуму Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 3 |
| 3 | Химическая кинетика и катализ | Подготовка к коллоквиуму Выполнение расчетов по расчетно-практической работе Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 2 |
| 4. | Термодинамика поверхностных явлений | Подготовка к коллоквиуму Выполнение расчетов по лабораторным работам. Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 1 |
| 5. | Основные свойства дисперсных систем | Подготовка к коллоквиуму Выполнение расчетов по лабораторным работам. Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 1,4 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. *Бондарева, Л.П.* Физическая и коллоидная химия (Теория и практика): учебное пособие. – Воронеж 2019. – 287 с. <https://e.lanbook.com/book/130212>, <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2051>
2. *Кудряшева, Н. С.* Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО). – Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 379 с. <https://urait.ru/bcode/468578>.
3. *Щукин, Е. Д.* Коллоидная химия: учебник для вузов. (гриф УМО ВО). – Москва: Издательство Юрайт, 2021 — 444 с. <https://urait.ru/bcode/468620>.
4. *Кумыков, Р. М.* Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/215750>.

6.2 Дополнительная литература

1. *Фридрихсберг, Д. А.* Курс коллоидной химии. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 412 с. <https://e.lanbook.com/book/329105>

2. Физическая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Ю. П. Акулова, С. Г. Изотова, О. В. Проскурина, И. А. Черепкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. <https://e.lanbook.com/book/185893>

3. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие (гриф МСХ РФ). — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. <https://e.lanbook.com/book/212168>

4. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие (гриф УМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. <https://e.lanbook.com/book/211037>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. <https://e.lanbook.com/book/211541>

2. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/211988>

Периодические издания:

Журнал физической химии.

Журнал прикладной химии.

Известия ВУЗов. Химия и химическая технология.

РЖ. Физическая химия.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaulttx.asp |
| Образовательная платформа «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| ЭБС «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| АИБС «МегаПро» | https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | http://minobrnauki.gov.ru |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | http://education.vsu.ru |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|------------------|--|
| Adobe Reader XI | (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html |
| Альт Образование | Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |

| | |
|---|--|
| Microsoft Windows 8 | Microsoft Open License |
| Microsoft Windows 8.1 | Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Microsoft Office 2007 Standart | Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Libre Office 6.1 | Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2) |

Справочно-правовые системы

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|
| Справочные правовая система «Консультант Плюс» | Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г. |

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | |
|--|--|
| Учебная аудитория № 37 для проведения учебных занятий | Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220. |
| Учебная аудитория № 441 для проведения учебных занятий | Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), модуль «Термический анализ», модуль «Термостат», модуль «Универсальный контролер», модуль «Электрохимия», термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрическая, кондуктометр TYPE-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная. |
| Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной | Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по |

| | |
|---------------------------|--|
| работы обучающихся | «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)]. |
|---------------------------|--|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц

| Виды учебной работы | Всего часов акад. ч | Семестр |
|---|-------------------------------|---------------------|
| | | 4 акад. ч |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 72 | 72 |
| Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия: | 11,5 | 11,5 |
| Лекции | 4 | 4 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Практические/лабораторные занятия | 6 | 6 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Консультации текущие | 0,6 | 0,6 |
| Рецензирование контрольной работы | 0,8 | 0,8 |
| Вид аттестации (зачет) | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 56,6 | 56,6 |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 44,4 | 44,4 |
| Подготовка к практическим/лабораторным занятиям | 3 | 3 |
| Курсовой проект/работа | - | - |
| Домашнее задание, реферат, | - | - |
| Выполнение контрольной работы | 9,2 | 9,2 |
| Подготовка к зачету (контроль) | 3,9 | 3,9 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|---|
| 1 | ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ИД1 _{ОПК-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности |
| | | | ИД2 _{ОПК-2} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|--|
| ИД1 _{ОПК-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности | Знает: основные понятия физической и коллоидной химии, применяемые при решении задач в профессиональной деятельности |
| | Умеет: правильно использовать основные понятия физической и коллоидной химии при решении задач в профессиональной деятельности |
| | Владеет: базой основных понятий физической и коллоидной химии, применяемых при решении задач профессиональной деятельности |
| ИД2 _{ОПК-2} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний | Знает: основные законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые при решении задач профессиональной деятельности |
| | Умеет: выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и применять их в профессиональной деятельности |
| | Владеет: навыками вычисления основных физико-химических величин и составления отчета по экспериментальным данным для решения задач профессиональной деятельности |

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные материалы | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|--|--|---------------------|-------------------|---|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Основы химической термодинамики. Химическое равновесие | ОПК-2 | Тест | 1, 10-13, 15 | Бланочное или компьютерное тестирование |
| | | | Собеседование | 21-26 | Проверка преподавателем |
| 2 | Химическая кинетика и катализ | ОПК-2 | Тест | 2-3, 16 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | 27-29 | Проверка преподавателем |
| 3 | Поверхностные явления в дисперсных системах. | ОПК-2 | Тест | 5-7, 17-18 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | 30-35 | Проверка преподавателем |
| 4 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция. Виды дисперсных систем. | ОПК-2 | Тест | 4, 8-9, 14, 19-20 | Бланочное тестирование |
| | | | Собеседование | 36-40 | Проверка преподавателем |

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования или письменного ответа и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

- Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:
- 15 контрольных заданий на проверку знаний;
 - 3 контрольных заданий на проверку умений;
 - 2 контрольных заданий на проверку навыков;

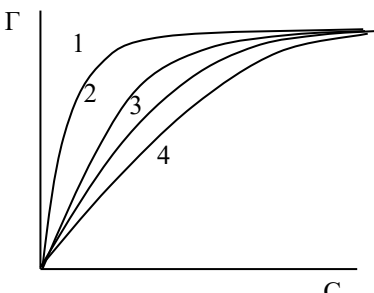
- Каждый билет включает 3 контрольных вопросов (*задач*), из них:
- 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку знаний;
 - 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку умений;
 - 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку навыков

3.1 Тесты (тестовые задания)¹

3.1. Шифр и наименование компетенции ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

| № задания | Правильный ответ | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
|---|------------------|---|
| А (на выбор одного правильного ответа) | | |
| 1. | 4 | При увеличении давления в системе $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ увеличится выход ... 1) SO_2 и O_2 2) O_2 3) SO_2 4) SO_3 |
| 2. | 3 | Для элементарной реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ уравнение закона действующих масс имеет вид ... 1) $v = kc_{\text{NO}}^2$ 2) $v = kc_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$ 3) $v = kc_{\text{NO}}^2c_{\text{O}_2}$ 4) $v = k2c_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$ |
| 3. | А | $v = -\frac{dC}{d\tau}$, если С – концентрация А) исходного вещества Б) продуктов реакции В) любых веществ Г) равна 1 |
| 4. | 1 | В качестве пенообразователей используют 1) коллоидные ПАВ, 2) природные жиры и масла, 3) низкомолекулярные электролит |
| Б (на выбор нескольких правильных ответов) | | |
| 5. | 1, 3, 5 | К поверхностно-активным веществам относятся: 1) CH_3COOH , 2) HCl , 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 4) NaOH , 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$. |
| 6. | 1,3,5 | К свободнодисперсным коллоидным системам относятся: 1) дым, 2) пенопласт, 3) туман, |

| | | |
|----------------------------|--------------------------|--|
| | | 4) грунт. 5) морская вода. |
| 7. | 1,3 | Адсорбционная емкость адсорбента зависит от ... 1) температуры, 2) концентрации адсорбента, 3) природы адсорбента, 4) природы адсорбтива. |
| 8. | 1,3 | Для отрицательно заряженного золя AgI неиндифферентными электролитами являются: 1) NaI, 2) NO ₃ , 3) AgNO ₃ , 4) Na ₂ HPO ₄ . |
| 9. | 1,4 | Процесс набухания полимера протекает в две стадии. На первой стадии при гидратации полимера растворителем 1) выделяется теплота набухания, 2) не выделяется теплота набухания, 3) не увеличивается объем полимера, 4) увеличивается объем полимера. |
| В (на соответствие) | | |
| 10. | 1-а 2-б 3-в 4-г | Соответствие между условиями протекания процесса и уравнением первого закона термодинамики: 1) $V = \text{const}$ а) $Q = \Delta U$, 2) $p = \text{const}$ б) $Q = \Delta H$, 3) $T = \text{const}$ в) $Q = A$, 4) $Q = \text{const}$ г) $A = -\Delta U$. |
| 11. | 1-а 2-б 3-в | Соответствие между зависимостью теплового эффекта реакции от температуры и характером изменяется теплоемкости: 1) возрастает а. $\Delta C_p > 0$, 2) убывает б. $\Delta C_p < 0$, 3) не зависит в. $\Delta C_p = 0$. |
| 12. | А-г Б-б В-а Г-в | Критерием возможности самопроизвольного протекания реакции является убывть термодинамического потенциала: А $p, T = \text{const}$ а ΔH Б $V, T = \text{const}$ б ΔF В $p, S = \text{const}$ в ΔU Г $V, S = \text{const}$ г ΔG |
| 13. | 1-а 2-б 3-в | Соответствие между химической реакцией и константой равновесия. Вещества находятся в газообразном состоянии: 1). $2A + B = 2C$ а. $K_p = \frac{P_C^2}{P_A^2 P_B}$; 2). $A + 2B = 3C + D$ б. $K_p = \frac{P_C^3 P_D}{P_A P_B^2}$; 3). $2A = B + 2C$ в. $K_p = \frac{P_C^2 P_B}{P_A^2}$. |
| 14. | А-а Б-б В-в Г-г | Составные части мицеллы гидрозоля $Fe(OH)_3$: А) $mFe(OH)_3$ а) агрегат Б) $\{mFe(OH)_3 nFe^{3+} (3n-x)Cl^-\}^{+x} xCl^-$ б) мицелла В) $mFe(OH)_3 nFe^{3+}$ в) ядро Г) $\{mFe(OH)_3 nFe^{3+} (3n-x)Cl^-\}^{+x}$ г) частица |
| Д (открытого типа) | | |

| | | |
|-----|--|---|
| 15. | $\Delta_f H^0 = 12\Delta_f H^0(\text{CO}) + 11\Delta_f H^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H^0(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ | Тепловой эффект реакции $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 6\text{O}_2 = 12\text{CO} + 11\text{H}_2\text{O}$ при $T=298\text{ K}$ согласно закону Гесса рассчитывается как |
| 16. | $9 \cdot 10^{-5}$ | Скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют 0,2 и 0,3 моль/дм ³ соответственно, а $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ дм}^3 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, равна _____ моль/(дм ³ ·с) |
| 17. | <p>изотерма 1 - $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ изотерма 2 - $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ изотерма 3 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ изотерма 4 - CH_3COOH</p>  | Начертите схематично изотермы адсорбции гомологического ряда карбоновых кислот и подпишите их |
| 18. | <u>нескомпенсированной</u> | Дисперсные системы обладают () поверхностной энергией. |
| 19. | увеличивается | Агрегативная устойчивость гидрофобных (лиофобных) коллоидных систем () с увеличением электрокинетического потенциала. |
| 20. | Солюбилизация | () – это процесс связанный с увеличением растворимости веществ в коллоидных растворах ПАВ по сравнению с чистым растворителем. |

3.4 Экзамен (зачет)

Вопросы (задачи, задания) для экзамена, зачета

3.4 Шифр и наименование компетенции ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной

деятельности

| № задания | Текст вопроса (задачи, задания) |
|-----------|--|
| 21. | Основные понятия химической термодинамики. Система, равновесное состояние и термодинамический процесс. Первое начало термодинамики. Взаимосвязь теплоты и работы в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. |
| 22. | Термохимия. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания химических соединений. Их использование для расчета тепловых эффектов химических процессов. |
| 23. | Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики. Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях в стандартных условиях ($p=1\text{ атм}$) при различных температурах. |
| 24. | Взаимосвязь между энтропией и термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана. Энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии состояния равновесия и направления процессов. Термодинамические потенциалы различных изопроцессов. |
| 25. | Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс. Эмпирические константы равновесия K_p , K_c и K_x (для реакций в идеальных системах), связь между ними. |
| 26. | Константа химического равновесия, ее зависимость от температуры и давления. Уравнения изобары и изохоры реакции, уравнение Планка. |
| 27. | Скорость гомогенной химической реакции. Кинетика односторонней гомогенной реакции нулевого, первого и второго порядка. |
| 28. | Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса. Физический смысл энергии активации реакции. |

| | |
|-----|---|
| 29. | Катализ, определение. Общие закономерности, свойства и принципы каталитических реакций. |
| 30. | Предмет и задачи коллоидной химии. Дисперсные системы и их отличительные особенности и классификации. |
| 31. | Классификации поверхностных явлений. Адсорбция. Способы выражения адсорбции. Молекулярная адсорбция на границе жидкость – газ. Уравнение Гиббса. |
| 32. | Изотерма поверхностного натяжения. Понятие поверхностно-активных и инактивных веществ, уравнение Шишковского. Взаимосвязь поверхностного натяжения и адсорбции, правило Дюкло-Траубе и его теоретическое обоснование. |
| 33. | Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Анализ уравнения Ленгмюра. Область его применения. Строение адсорбционных слоев поверхностно-активных веществ. Определение молекулярных констант молекул ПАВ в поверхностном слое (S_0, h). |
| 34. | Классификация твердых адсорбентов по пористости, полярности. Правила подбора адсорбентов. Требования, предъявляемые к ним. Уравнение адсорбции Фрейндлиха. Определение константы в уравнениях Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом. |
| 35. | Как изменяется гидратный радиус и адсорбционная способность однозарядных ионов в лиотропном ряду? Привести лиотропные ряды одно и двух зарядных катионов. Как влияет размер и заряд иона на его адсорбционную способность? |
| 36. | Механизм возникновения заряда на межфазной поверхности и двойного электрического слоя (ДЭС). Современные представления о строении ДЭС. Строение мицеллы. Влияние электролитов, pH, и других факторов на величину электрического и электрокинетического потенциалов. |
| 37. | Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция гидрофобных золей электролитами, этапы коагуляции, порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. |
| 38. | Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Коагуляция и устойчивость гидрофобных золей. Влияние ВМС и электролитов на устойчивость гидрофобных золей. |
| 39. | Растворы высокомолекулярных соединений и коллоидных ПАВ как лиофильные дисперсные системы. |
| 40. | Золи, суспензии, гели, пасты, Эмульсии, пены, аэрозоли. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение. |

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | Шкала оценивания | |
|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
| ЗНАТЬ: основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые при решении задач профессиональной деятельности | Тест | Результат тестирования | 60% и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 60% правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | Собеседование (зачет) | основные понятия, законы и уравнения химической термодинамики, основные понятия химической кинетики, закон действующих масс, понятие константы равновесия, основные свойства дисперсных систем, методы их получения, свойства поверхностно-активных веществ, закономерности протекания поверхностных явлений, факторы устойчивости дисперсных систем и ее нарушения, основы структурообразования в дисперсных системах, виды дисперсных систем | обучающийся решил или предложил вариант решения задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|---|--|------------|-------------------------------|
| <p>УМЕТЬ: правильно использовать основные понятия и выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и применять их в профессиональной деятельности</p> | Выполнение лабораторной работы | выполнять химические лабораторные операции, расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии по экспериментальным данным (строить и анализировать графики, преобразовывать основные уравнения физической и коллоидной химии, оформлять вычисления и делать выводы), оценивать поверхностную активность ПАВ, подбирать адсорбент для очистки газовых и жидких систем, определять емкость адсорбента, анализировать процесс набухания высокомолекулярных соединений | обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил адекватные результаты эксперимента | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не защитил лабораторную работу | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | Тест | Результат тестирования | 60% и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 60% правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| <p>ВЛАДЕТЬ: базой основных понятий, навыками вычисления основных физико-химических величин и составления отчета по экспериментальным данным для решения задач профессиональной деятельности</p> | Тест | Результат тестирования | 60% и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 60% правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | Собеседование (зачет) | основные понятия, законы и уравнения химической термодинамики, основные понятия химической кинетики, закон действующих масс, понятие константы равновесия, основные свойства дисперсных систем, методы их получения, свойства поверхностно-активных веществ, закономерности протекания | обучающийся решил или предложил вариант решения задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки, не дал ответа на не более пяти вопросов | Зачтено | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | поверхностных явлений, факторы устойчивости дисперсных систем и ее нарушения, основы структурообразования в дисперсных системах, виды дисперсных систем | | | |
|--|--|---|--|--|--|

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|---|
| 1 | ОПК-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ИД1 _{опк-2} – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые при решении задач профессиональной деятельности;

Уметь правильно использовать основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии при решении задач в профессиональной деятельности

Владеть базой основных понятий, законов и уравнений физической и коллоидной химии, применяемых при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. С целью приобретения специализированных фундаментальных знаний для теоретического осмысления и практической реализации явлений и процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства, рассматриваются следующие разделы физической и коллоидной химии:

Основы химической термодинамики. Химическое равновесие. Изучение основных законов химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Вторые законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на выход продуктов реакции. Применение основных законов химической термодинамики для решения задач в профессиональной деятельности.

Химическая кинетика и катализ. Основные понятия химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Формальные кинетические уравнения односторонних химических реакций. Влияние температуры на скорость простых химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ и его применение для решения задач в профессиональной деятельности.

Поверхностные явления в дисперсных системах. Общие свойства и классификация дисперсных систем. Свободная поверхностная энергия. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Закономерности поверхностных явлений применительно к решению задач в профессиональной деятельности.

Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция. Виды дисперсных систем. Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Факторы, определяющие устойчивость дисперсных систем, применяемые для решения задач профессиональной деятельности. Механизм концентрационной и нейтрализационной коагуляции. Применение основных законов устойчивости и коагуляции дисперсных систем при решении задач профессиональной деятельности. Лиофобные и лиофильные коллоидные системы. Виды дисперсных систем.