

## Аннотация

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 13.11.2024 11:14:01

Уникальный идентификатор документа

face331ee5ddc540496512d

**рабочей программы учебной дисциплины "Б1.О.08 Физическая химия"**

**направления подготовки бакалавров "04.03.01 Химия"**

**профиль подготовки "Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность"**

**программа подготовки "бакалавр"**

## Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели и задачи учебной дисциплины (модуля) Цель: формирование у обучающихся основ химической технологии как научной базы химического производства, знаний классификации технологических процессов; формирование у обучающихся умений применять полученные знания по химии, гидравлике, термодинамике при расчете химических технологических процессов, выбирать экономически выгодные и экологически безопасные технологические модели химического производства. Задачи дисциплины: - овладение основами общей химической технологии, установление связи теоретического материала с практикой, будущей профессиональной деятельностью, усвоение методов исследования в общей химической технологии, получения органических веществ; - раскрыть значение и роль общей химической технологии в решении нефтехимических проблем; - развивать умения переноса знаний по общей химической технологии в промышленные условия; - развивать профессиональные умения (составление и анализ технологических схем, умений конструирования, моделирования химико-технологических процессов получения органических веществ, совершенствовать умения (анализ, сравнение, визуальное представление химии и технологии органических веществ), развивать научно-технический кругозор студента

## Основные блоки и темы дисциплины

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Введение. Предмет и содержание физической химии. Основные разделы. История развития физической химии. Методы физической химии: термодинамический                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Первый закон термодинамики. Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплостойкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования, сгорания, агрегатных превращений, растворения, нейтрализации. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры |
| Второй закон термодинамики. Процессы самопроизвольные, обратимые и необратимые. Направленность самопроизвольных процессов в природе. Термодинамическая вероятность. Равновесие как наиболее вероятное состояние системы. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности                                                                                                                                |
| Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакции. Энтальпийный фактор. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Кирхгоффа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Константа равновесия гетерогенной реакции. Давление диссоциации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Вычисление абсолютных значений энтропии. Теория растворов. Растворы неэлектролитов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Законы разбавленных растворов. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в металлах. Закон Рауля                                                                                                 |

## Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку студента по специальности Технология производства продукции животноводства



**В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими компетенциями:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2:</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</b>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента                                                                                                                                                           | планировать эксперимент способностью самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ                                                                              | способностью самостоятельно составлять план исследования                                                                                                           |
| <b>ОПК-2:</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</b>                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах                                                                                                                                                  | проводить лабораторные исследования химическим лабораторным оборудованием, свойств веществ, выявлять закономерности в хранения и утилизации веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения | приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами                                   |
| <b>ОПК-2:</b> ССпособен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции                                                                                                                                              | самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами                        | навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств.                           |
| <b>ОПК-2:</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</b>                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное научное оборудование и правила его использования                                                                                                                                                     | производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе                                                                                           | навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств                            |
| <b>ОПК-3:</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов | применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов                                                                      | навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности |
| <b>ОПК-4:</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности                                                                                                                        | использовать химические, математические и физические модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники                          | навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств веществ                                                                      |
| <b>ОПК-3:</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-3.1 Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |
| подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к                                                                                                                                                                                                          | использовать математический аппарат при изучении и количественном описании                                                                                                                               | навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций                                                                                                                                                    | физических процессов и явлений, а также при решении физических задач                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-4:</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| теоретические основы базовых химических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики                                                 | использовать информационные ресурсы, Анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики                                              | навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач, новыми методами исследования                                                |
| <b>ОПК-4:</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</b>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| математические теории и методы, применяемые при обработке данных                                                                                                                                                                  | использовать основные методы статистической обработки данных и аппроксимации численных характеристик                                                                              | методами статистической обработки информации, основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата при обработке данных |
| <b>ОПК-2:</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции                                                                                      | самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами | навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств.                            |
| <b>ОПК-2:</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное научное оборудование и правила его использования                                                                                             | производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе                                                                    | навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств                             |
| <b>ОПК-4:</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| теоретические основы базовых химических дисциплин, методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики                                                 | использовать информационные ресурсы, Анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики                                              | навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач, новыми методами исследования                                                |

Дисциплина "Физическая химия" изучается посредством лекций, все разделы программы закрепляются практическими, лабораторными занятиями, выполнением контрольных работ, самостоятельной работы над учебной и научно-технической литературой и завершается экзаменом.

**Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** Экзамен.

|                            |                                 |                               |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Разработчик:               | Подписано простой ЭП 18.10.2024 | Голованова Татьяна Николаевна |
| Зав. кафедрой:             | Подписано простой ЭП 30.10.2024 | Чудесова Наталья Николаевна   |
| Зав. выпускающей кафедрой: | Подписано простой ЭП 30.10.2024 | Попова Ангелина Алексеевна    |



