

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Пер. № ПБ.03-32
« 12 » 02 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИОиПБ
Н.Г. Борожейкина



ФГОС 2021 г.
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Профиль **Пищевая биотехнология**

(Направленность, профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

Факультет (институт)
Институт экологической и пищевой
биотехнологии

очная

форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий | Объем занятий [зачетных ед./часов] | | | Семестр |
|---|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
| | очная | заочная | очно-заочная | |
| Общая трудоемкость по учебному плану | 2 / 72 | | | 4 |
| В том числе, | | | | |
| Контактная работа | 40 | | | |
| Лекции | 16 | | | |
| Практические (семинарские) занятия | 24 | | | |
| Самостоятельная работа, всего | 32 | | | |
| В том числе: | | | | |
| Курсовой проект (курсовая работа) | | | | |
| Контрольная работа / реферат | К.р. | | | 4 |
| Форма контроля | | | | |
| Экзамен (зачет) | зачет | | | 4 |

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021г. № 736.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры химии,
канд. биол. наук

(должность)


ПОДПИСЬ

Коваль Ю.И.

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| <i>ОПК-1</i> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | <i>ИОПК 1.1</i> Демонстрирует взаимосвязи математических, физических, химических, биологических наук, основываясь на их законах | знать: электрохимические системы; физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем; уметь: находить пути управления химическими процессами; обосновать наблюдения и делать выводы, следующие из эксперимента; владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с литературой, развитие творческого мышления, представления об экспериментальных исследованиях и способов обработки полученных результатов) |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.32 Физическая и коллоидная химия относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Химия биологически активных веществ», «Производство био- и органических продуктов питания», «Пищевые композиты и синтезируемые продукты».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | | Формируемые компетенции (ОК, ПК, ВПК) |
|-------|---|------------------|------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------------|
| | | Лекции (Л) | Вид занятия (ЛЗ) | Самостоятельная работа (СР) | Всего по теме | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Семестр № 4 | | | | | |
| | Введение. Роль физической и коллоидной химии в профессии. Содержание и основные понятия термодинамики | 2 | 3 | 1 | 6 | <i>ОПК-1</i> |
| | Раздел 1. Учение о растворах | | | | | |
| 1.1 | Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Теория сильных электролитов | 2 | 3 | 2 | 7 | <i>ОПК-1</i> |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|----|----|----|-------|
| 1.2 | Теория слабых электролитов. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Буферные растворы | 2 | 3 | 1 | 6 | |
| Раздел 2. Электрохимические системы | | | | | | |
| 2.1 | Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока | 2 | 3 | 1 | 6 | ОПК-1 |
| 2.2 | Коррозия металлов и способы защиты от нее | 2 | 3 | 1 | 6 | |
| Раздел 3. Поверхностные явления | | | | | | |
| 3.1 | Адсорбция. Поверхностные явления. ПАВ | 2 | 3 | 2 | 7 | ОПК-1 |
| Раздел 4. Дисперсные системы | | | | | | |
| 4.1 | Дисперсные системы классификация. Получение и свойства: золи, эмульсии, пены, суспензии, аэрозоли, ВМС | 2 | 3 | 2 | 7 | ОПК-1 |
| 4.2 | Устойчивость и коагуляция дисперсных систем | 2 | 3 | 1 | 6 | |
| Подготовка к зачету | | - | - | 9 | 9 | |
| Выполнение контрольной работы | | - | - | 12 | 12 | |
| Итого | | 16 | 24 | 32 | 72 | |

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Введение. Роль физической и коллоидной химии в профессии. Содержание и основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Объединенное уравнение первого и второго начала термодинамики.

Раздел 1. Учение о растворах

Тема 1.1. Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов. Отклонение от идеальных растворов. Реальные растворы. Теория сильных электролитов. Физико-химическая теория растворов. Роль растворителя в образовании растворов. Понижение давления насыщенного пара над раствором по сравнению с давлением насыщенного пара чистого растворителя. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Идеальные растворы. Реальные растворы. Теория сильных электролитов. Сильные электролиты.

Тема 1.2. Теория слабых электролитов. Расчет pH сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных растворов. Буферная емкость.

Раздел 2. Электрохимические системы

Тема 2.1. Основные понятия электрохимии. Виды электродов. Химические источники тока. Основные термины и понятия. Возникновение электродного потенциала на границе раздела фаз металл-раствор. Зависимость между скачком потенциала на границе соприкосновения металла и раствора (электродным потенциалом) и концентрацией (активностью) ионов этого металла в растворе (уравнение

Нернста). Виды электродов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Гальванические элементы. Расчет ЭДС гальванических элементов в стандартных условиях.

Тема 2.2. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химическая и электрохимическая коррозия. Механизм процесса коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Раздел 3. Поверхностные явления

Тема 3.1. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Адсорбция на границе раздела фаз: жидкость-газ и жидкость-жидкость. Уравнение Гиббса. Адсорбция на границе твердое тело-газ и твердое тело-раствор. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Молекулярная и ионообменная адсорбция. Иониты. ПАВ.

Раздел 4. Дисперсные системы

Тема 4.1. Дисперсные системы. Классификация, свойства, способы получения. Основные понятия коллоидной химии. Классификация дисперсных систем. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Оптические, кинетические, электрические свойства коллоидных систем. Теория мицеллообразования. Способы получения дисперсных систем (диспергирование, коагуляция).

Тема 4.2. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Основы дисперсного анализа. Виды устойчивости коллоидных систем. Разрушение коллоидных систем. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Коллоидная защита, ее роль в биологических системах.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ Якупов Т.Р. Физическая и коллоидная химия: учебник для вузов / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Г.Н. Зайнашева. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-7423-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/176871>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Н.Г. Нигматуллин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1983-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/212168>

✓ 2. Кумыков Р.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для вузов / Р.М. Кумыков, А.Б. Иттиев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. – ISBN 978-5-507-44162-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система

URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование | Адрес |
|-------|---|---|
| 1. | Официальный сайт ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ | http://www.nsau.edu.ru/ |
| 2. | Химический сервер | www.himhelp.ru |
| 3. | XuMuK (сайт о химии) | www.xumuk.ru , |

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. **Физическая и коллоидная химия:** сборник задач и упражнений для выполнения контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Ю.И. Коваль. – Новосибирск, 2024. – 46 с.

Размещение ресурса: <http://nsau.edu.ru/file/91881/>

Доступ: ограниченный

2. **Физическая и коллоидная химия:** практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Ю.И. Коваль, Ю.В. Соловьева, И.В. Васильева. – Новосибирск, 2024. – 66 с.

Размещение ресурса: <http://nsau.edu.ru/file/1466681/>

Доступ: ограниченный

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение презентационного оборудования для демонстрации презентаций и справочных материалов;

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|---|----------------------------------|
| 1. | MS Windows 2007 | Microsoft |
| 2. | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft |
| 3. | Броузер Mozilla FireFox | Mozilla Public License |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип | Наименование | Примечание |
|-------|---------|---|------------|
| 1. | Таблица | Периодическая система элементов Д.И. Менделеева | 1 |
| 2. | Таблица | Ряд стандартных электродных потенциалов | 1 |
| 3. | Таблица | Гальванические элементы | 1 |
| 4. | Таблица | Типы дисперсных систем | 1 |
| 5. | Таблица | Строение золя гидроксида железа | 1 |
| 6. | Таблица | Разделение ионов хроматографическим методом | 1 |
| 7. | Таблица | Подвижность ионов | 1 |

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

| № аудитории | Тип аудитории | Перечень оборудования |
|-------------------------------|---|---|
| 3-101 Лекционная аудитория | аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. | Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная – 71 шт. |
| Д-308 Учебная аудитория | аудитория для практической подготовки, занятий лекционного типа, промежуточной аттестации, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций | Мебель учебная – 10 шт.; доска ученическая; проектор; экран проекционный; стенды (комплект); фотоэлектрокалориметр; камера для ТСХ ; плитка электрическая; штативы – 6 шт.; наглядные пособия (комплект); посуда лабораторная (комплект). |
| 3-219 Компьютерный класс | аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы. | Доска ученическая; проектор; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; компьютер – 9 шт.; наглядные пособия (комплект); маршрутизатор на 16 портов, мебель учебная – 15 шт. |

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 2, лекций – 16 часов, лабораторных занятий – 24 часа, самостоятельная работа – 32 часа, всего 72 часа.

Таблица 7. Балльная структура оценки

| № п/п | Формы контроля (позиции) | Кол-во | Кол-во баллов за единицу позиции | Мак кол-во баллов |
|-------|---|--------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Конспекты лекций | 8 | 1 | 8 |
| 2. | Посещение лабораторно-практических занятий | 12 | 0,5 | 6 |
| 3. | Выполнение лабораторных работ с оформлением | 4 | 3 | 12 |

| | | | | |
|--------------|---|---------------|---|-----------|
| | и защитой | | | |
| 4. | Внутрисеместровый (рубежный) контроль (тестирование) | 2 | По количеству выполненных заданий: 0–10 | 20 |
| 5. | Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы | 1 15 задач | 1 | 15 |
| 6 | Зачет по вопросам | 1 | - | 11 |
| Всего | | | | 72 |

Таблица 8. Шкала оценки академической успеваемости

| Величина Кредита | Оценка | Неуд. | | 3 | | 4 | 5 | |
|------------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | Оценка ECTS | F | FX | E | D | C | B | A |
| | Сумма баллов | 2 (до 0,337) | 2+ (до 0,5) | 3 (до 0,583) | 3+ (до 0,667) | 4 (до 0,833) | 5 (до 0,917) | 5+ (до 1,0) |
| 2 | 72 | Менее 25 | 25-36 | 37-42 | 43-48 | 49-60 | 61-66 | 67-72 |

*Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 36 баллов**.*

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» января 2024 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от «06» _____ февраля _____ 2024 г. № 5

И.о. заведующего кафедрой

(должность)



подпись

И.В. Васильева

ФИО

Председатель учебно-методического
совета

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « » 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « » 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета

(должность)

подпись

ФИО