

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.18 Физическая и коллоидная химия»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биомедицина*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.18 Физическая и коллоидная химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 2022 г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета

подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

подпись

Криволапова С.А

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.Н. Егоров

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

подпись

М.А. Щепланова

расшифровка подписи

© Криволапова Е.В., 2022

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

овладение знаниями по протеканию химических, физико-химических и коллоидно-химических процессов, развитие химического мышления, формирование умений и навыков химического эксперимента.

**Задачи:**

- приобретение студентами знаний в области физической и коллоидной химии;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- усвоение значения основных понятий, методов и законов физической и коллоидной химии и применение их в практической деятельности;
- формирование у студента способности к анализу и синтезу лабораторной информации, знаний принципов составления научно-технических отчетов по выполненным лабораторным работам.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.3.1 Мониторинг и экологическая экспертиза, Б1.Д.В.Э.4.2 Химия окружающей среды*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования ПК*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов	<b>Знать:</b> правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; растворы и процессы протекающие в растворах <b>Уметь:</b> определять физические свойства биологических жидкостей и веществ; выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> методиками измерения значений физических величин; практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; методикой оценки погрешностей измерений.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Агрегатные состояния веществ.	10	2	-	2	6
2	Химическая термодинамика.	12	2	-	2	8
3	Химическая кинетика и катализ.	12	2	-	2	8
4	Химическое равновесие.	10	2	-	-	8
5	Растворы.	12	2	-	2	8
6	Электрохимические процессы.	12	2	-	2	8
7	Поверхностные явления.	12	2	-	2	8
8	Коллоидные системы.	14	2		2	10
9	Растворы ВМС. Студни и гели. Эмульсии и пены.	14	2	-	2	10
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Агрегатные состояния веществ.** Введение. Газовые законы. Уравнения состояния идеального газа. Кинетическая теория газов. Реальные газы. Плазма. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение. Вязкость жидкостей. Давление насыщенного пара жидкости. Характеристика свойств вещества в твердом состоянии. Фазовые переходы.

**Раздел № 2. Химическая термодинамика.** Предмет химической термодинамики, параметры. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия, энтальпия. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Зависимость тепловых эффектов от температуры, закон Кирхгоффа. Теплоты образования. Второй закон термодинамики, энтропия. Условия, характеризующие направленность химической реакции. Третий закон термодинамики.

**Раздел № 3. Химическая кинетика и катализ.** Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Элементарные стадии. Кинетический порядок. Константа скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Теория переходного состояния, активированный комплекс. Цепные реакции. Катализ.

**Раздел № 4. Химическое равновесие.** Закон действующих масс. Максимальная работа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Уравнения изотермы, изобары, изохоры.

**Раздел № 5. Растворы.** Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Закон действующих масс в применении к электролитам. Теория сильных электролитов. Электропроводность. Удельная электропроводность. Измерение электропроводности растворов электролитов. Практическое применение электропроводности.

**Раздел № 6. Электрохимические процессы.** Химические источники тока, электродные потенциалы, электролиз, ЭДС и применение законов электролиза. Понятие о коррозии металлов.

**Раздел № 7. Поверхностные явления.** Удельная поверхность. Поверхностная энергия. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раствор – газ. Растекание одной жидкости по поверхности другой. Взаимодействие жидкости с поверхностью твердого тела. Адсорбция газов на твердых телах, капиллярная конденсация, гистерезис. Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Полимолекулярная адсорбция, уравнение БЭТ. Хроматография.

**Раздел № 8. Коллоидные системы.** Общая характеристика коллоидных систем и методы их получения. Методы получения коллоидных систем. Строение золей. Дисперсные системы, их классификация, способы получения коллоидных систем. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных систем, строение двойного электрического слоя, Оптические свойства коллоидных систем. Светорассеивание в дисперсных системах. Ультрамикроскопия. Нефелометрия. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия в золях. Осмотическое давление золей. Седиментация. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Строение двойного электрического слоя. Дзета-потенциал. Изоэлектрическое состояние. Понятие о кинетической и агрегатной устойчивости. Коагуляция и седиментация. Коагуляция коллоидных растворов электролитами и смесью электролитов. Взаимная коагуляция коллоидных растворов. Привыкание. Перезарядка золей. Пептизация. Коллоиды почв.

**Раздел № 9. Растворы ВМС. Студни и гели. Эмульсии и пены.** Общие свойства высокомолекулярных соединений. Строение молекул белковых веществ. Устойчивость растворов высокомолекулярных соединений. Высаливание. Денатурация. Защита золей высокомолекулярных соединений.

Классификация студней. Методы получения студней. Набухание. Оводнение и высыхание гелей. Гистерезис. Синерезис. Диффузия и электропроводность в студнях. Химические реакции в студнях.

Общие свойства эмульсий. Получение эмульсий и обращение фаз. Разрушение эмульсий. Моющие действия поверхностно-активных веществ. Пены. Причины устойчивости пены. Практическое значение эмульсий и пен.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение вязкости жидкости	2
2	2	Энергетика химических процессов. Термохимические уравнения и расчеты. Направление химических реакций.	2
3	3-4	Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	2
4	5	Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов.	2
5	6	Электрохимические процессы. Расчет ЭДС ГЭ.	2
6	7	Адсорбция.	2
7	8	Коллоидные системы и методы получения. Коллоидные растворы лиофобные и их получение. Коллоидные растворы лиофильные и их получение.	2
8	8-9	Коагуляция. Пены.	2
		Итого:	16

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- Булидорова, Г.В. Физическая химия : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-7882-1367-5; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360>

- Гельфман, М.И. Коллоидная химия [Текст] : учебник / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов .- 3-е изд., стереотип.. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 336 с. : ил.. - ISBN 5-8114-0478-6.

#### 5.2 Дополнительная литература

- Стромберг, А.Г. Физическая химия: Учебник / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; Под ред. А. Г. Стромберга.- 5-е изд., испр. – Москва : Высшая школа, 2003. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06--0036627-8.

- Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка.- 30-е изд., исправ.. – Москва : Интеграл-Пресс, 2005. - 728 с. - Библиогр.: с. 704-705. - ISBN 5-89602-017-1.

- Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка.- 30-е изд., исправ.. – Москва : Интеграл-Пресс, 2004. - 728 с. - Библиогр.: с. 704-705. - ISBN 5-89602-017-1.

- Физическая химия. В 2-х кн. Кн.2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ [Текст] : учеб. / под ред. К.С. Краснова .- 3-е изд., исправ.. – Москва : Высшая школа, 2001. - 319 с. : ил.. - ISBN 5-06-004026-7. - ISBN 5-06-004027-5.

#### 5.3 Периодические издания

Химия и жизнь: журнал. - Москва, : Издательство научно-популярной литературы "Химия и жизнь"

#### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека. Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>

<http://www.chem.msu.ru/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии сайта «Chemnet». Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>  
<http://www.greenchemistry.ru/> - Научно-образовательный Центр «Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия» - раздел Учебные материалы. Режим доступа: <http://www.greenchemistry.ru/index.htm/>  
<http://www.en.edu.ru/> - Химия. Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/3>

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- 1 LibreOffice
- 2 Microsoft Office 2007 (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.).
- 3 <http://n-t.ru/ri/ps> Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии
- 4 <http://www.chemport.ru> Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы
- 5 <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 6 <http://rscf.ru/ru> - Российский научный фонд (РНФ).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория лекционного типа, оснащенные следующим оборудованием: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные следующим оборудованием: комплекты ученической мебели; компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: шкаф вытяжной; шкаф для хранения химических реактивов; шкаф для хранения лабораторной посуды; шкаф для хранения ядовитых веществ, концентрированных кислот, ЛВВ; раздаточный материал; штативы для пробирок, спиртовки, штативы для проведения опытов; лабораторная посуда (пробирки, колбы различной ёмкости, цилиндры различной ёмкости, бюретки, колбы Бунзена, колбы круглодонные, колбы Вюрца, стаканы химические, воронки, фарфоровые ложечки, железные ложечки, фарфоровые чашечки); лотки для раздачи реактивов и химической посуды; пипетки мерные; эксикатор; баня водяная; баня песчаная; весы технические с разновесами; весы электронные; весы аналитические; термометры; прибор для электролиза; аквадистиллятор АДЭа- 4 СЗМО; вискозиметр; электрическая плитка; газоанализатор портативный ПГА -200; рН-метр рН-150МИ; комплекты ученической мебели; рабочее место преподавателя; учебно-наглядные пособия; средства пожаротушения, аптечка для оказания первой помощи.

Помещение для самостоятельной работы. Аудитории оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Компьютерный класс. Аудитория оснащена следующим оборудованием: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.