Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая и коллоидная химия

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Курс: 3, семестр : 6

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	76
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	32
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №891 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

XXT, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Апарнев А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/НА Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы
	ПК-1.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	
применяет современные физикохимические (термодинамические, кинетические, электрохимические) подходы для получения, анализа и визуального представления результатов экспериментальных и теоретических исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
проводит анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами на основе теории и практики физколлоидной химии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знает основные теоретические положения физической и коллоидной химии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Физическая химия					
1. Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической и коллоидной химии. Значение дисциплины для развития фундаментальных наук и совершенствования технологий. Исторические этапы развития науки.	1	0	0	ПК-1.В/НА. 1	Лекционные занятия

2. Введение. Термодинамические системы, состояние систем, процессы. Стандартные и нормальные условия проведения опытов. Энергия, работа, теплота. Нулевой закон термодинамики. Свойства идеальных газов. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтропия как приведённая теплота и мера беспорядка. Фундаментальное уравнение Гиббса как применение первого закона термодинамики к химическим реакциям. Энтальпия, её физический смысл. Тепловой эффект реакции при постоянном давлении или объёме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Калорийность продуктов и способы ее определения.	3	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

3. Энергия Гиббса как мера максимальной полезной работы химической реакции при p=const, T=const. Энергия Гельмгольца как мера максимальной полезной работы химической реакции при V=const, T=const. Изменение энергии Гиббса, энергии Гельмгольца, энтальпии и внутренней энергии в процессах без протекания химической реакции. Характеристические уравнения Гиббса-Гельмгольца. Теплоёмкость истинная, молярная, удельная. Средняя теплоёмкость. Расчет теплоёмкости. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного процесса и равновесия. Связь энтропии, возникающей в системе, с необратимостью процесса. Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях. Зависимость энтропии от температуры. Третий закон термодинамики.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
4. Химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер химического равновесия. Влияние внешних условий на химическое равновесие. Вывод уравнений изотермы и изобары химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изотермы и изобары, как количественные выражения принципа Ле Шателье. Интегрирование уравнения изобары без учета и с учетом температурной зависимости теплового эффекта.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

5. Формальная химическая кинетика Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс и принцип независимости протекания реакций. Кинетические уравнения реакции. Константа скорости. Реакции нулевого, первого, второго порядков. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Стадийное протекание гомогенных и гетерогенных реакций. Лимитирующая стадия реакции.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
6. Теории химической кинетики. Теория активных соударений. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации. Теория активированного комплекса. Цепные реакции. Простые и разветвленные цепи. Возникновение и обрыв цепей. Фотохимические реакции. Цепные и сенсибилизированные реакции. Примеры фотохимических реакций.	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

7. Особенности кинетики каталитических реакций. Энергия активации каталитических реакций. Общие свойства катализаторов. Специфичность катализаторов. Влияние катализаторов на энергию активации. Гомогенный катализ и его механизм. Реакции в растворах, влияние растворителя. Разновидности катализа: кислотно-основной, ферментативный. Гетерогенный катализ. Структура поверхности катализатора. Механизм и кинетика гетерогенных каталитических реакций на равнодоступной поверхности.	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
8. Растворимость. Равновесия в растворах неэктролитов и электролитов. Термодинамика растворов электролитов. Электропроводность растворов. Теория сильных и сслабых электролитов. Теория Бренстеда-Лоури.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
9. Влияние давления и температуры на растворимость газов в жидкостях. Разбавленные растворы. Закон Рауля. Растворы твердых тел в жидкостях. Эбуллиоскопия, криоскопия. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса в технологии пищевых продуктов.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

10. Закон Кольрауша. Удельная и молярная электропроводности, зависимость их от концентрации для сильных и слабых электролитов. Практическое использование измерений электропроводности. Миграция и диффузия в растворах	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
11. Буферные растворы, их особенности, применение в пищевой промышленности. Уравнение Гендерсона	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
12. Термодинамическая теория ЭДС. Возникновение электродных потенциалов и двойного электрического слоя. Гальванические и электрохимические цепи. Термодинамическое вычисление электро-движущей силы (Э.Д.С.) гальванического элемента. Соглашение о знаках электродных потенциалов и гальванических цепях. Выражение электродного потенциала для электродов различных типов. Стандартные потенциалы. Электролиз. Напряжение разложения. Законы Фарадея	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
13. Коррозия материалов. Механизм электрохимической промышленности.Кинетика и термодинамика коррозии. Защита от коррозии. Защитные покрытия в пищевой промышленности	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
Дидактическая единица: Коллоидная химия					
14. Общенаучное и практическое значение науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные понятия науки и классификации дисперсных систем: по дисперсности, агрегатному со-стоянию, структуре, межфазному взаимодействию. Специфика свойств дисперсных систем. Получение дисперсных систем.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

15. Оптические явления в дисперсных системах. Рассеивание и флуоресценция света. Уравнение Рэлея. Абсорбция света дисперсными системами.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
16. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Теории двойного электрического слоя Гуи-Чэпмена, Штерна. Представление Грэма. Электрофорез. Потенциал и ток течения. Потенциал седиментации. Электрокинетический потенциал	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
17. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Седиментация в дисперсных системах. Коагуляция типично гидрофобных коллоидов. Кинетика коагуляции. Теория Смолуховского Изотермическая перегонка в дисперсных системах. Теория устойчивости гидрофобных коллоидов ДЛФО. Пептизация.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
18. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Расклинивающее давление. Структурированные системы. Классификация и свойства. Образование и разрушение структурированных систем. Вязкость и упругопластические свойства дисперсных систем. Гели. Тиксотропия. Полимеры. Эластичность и пластичность полимеров.	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

19. Отдельные представители дисперсных систем. Золи, суспензии, эмульсии, пены. Молекулярные коллоиды (ВМС). Строение и свойства, стабилизация и разрушение. Взаимодействие с растворителем. Мицеллообразование. Строение мицелл. Мицеллы ПАВ в водных растворах. Моющее действие мыл.	2	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
20. Общая характеристика поверхностных явлений. Сравнительная характеристика физической и химической адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции. Теплота адсорбции. Кинетика адсорбции. Адгезия, когезия, капиллярная конденсация, смачивание поверхностей. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раствор-газ. Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Адсорбция органических молекул. Понятие о ПАВ.	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия
21. Теория адсорбции Ленгмюра. Адсорбция на гладких и пористых поверхностях твердых тел. Адсорбция электролитов на твердых по-верхностях. Правило Пескова-Фанетта-Фаянса. Понятие о многослойной адсорбции. Теория БЭТ.	1	0	0	ПК-1.В/НА.1	Лекционные занятия

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Физическая химия					
1. Определение теплового эффекта перехода безводной соли сульфата меди в кристаллогидрат	2	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
2. Кинетика химических реакций и химическое равновесие	4	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика

3. Исследование работы буферных систем	4	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
4. Электрохимические процессы.	2	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
Дидактическая единица: Коллоидная химия					
5. Получение золей и их обнаружение.	4	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
6. Физико-химические процессы в гелях.	4	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
7. Коагуляция и коллоидная защита.	4	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
8. Адсорбция веществ из растворов на активированном угле	4	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
9. Исследование процесса набухания ВМС	2	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
10. Очистка дисперсных систем: мембранные процессы	2	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
11. Определение критической концентрации мицеллообразования	2	2	0	ПК-1.В/НА.1	Практика
12. Эмульсии в пищевой промышленности	2	1	0	ПК-1.В/НА.1	Практика

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Определение теплового эффекта перехода безводной соли сульфата меди в кристаллогидрат	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет калориметрические расчеты связанные с процессами растворения в воде безводной и водной солей сульфата меди.
2	Кинетика химических реакций и химическое равновесие	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задания по смещению химического равновесия и расчитывает скорость химической реакции при различных условиях, определяет направленность процесса, рассчитывает равновесные концентрации веществ
3	Исследование работы буферных систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: разбирает задачи, связанные с приготовлением буферных растворов и измерением буферной кривой.
4	Электрохимические процессы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решает задачи с гальваническими парами.(элемент Якоби-Даниеля, коррозионные пары) и электрохимической ячейкой.
5	Получение золей и их обнаружение.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задания, связанные с анализом золей неорганических веществ и их обнаружением.

6	Физико-химические процессы в гелях.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задания на по полученигелей, исследованию их свойства
7	Коагуляция и коллоидная защита.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задания, связанные с коагуляцией и защитой лиофобных и лиофильных золей.
8	Адсорбция веществ из растворов на активированном угле	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задачи по адсорбции на активированном угле уксусной кислоты из растворов разной концентрации.
9	Исследование процесса набухания ВМС	Пр	Выполняет следующие виды работ: определяют изоэлетрическую точку желанина по результатам набухания
10	Очистка дисперсных систем: мембранные процессы	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет расчеты по осмосу в солевых системах и электродиализу золей железа и молока.
11	Определение критической концентрации мицеллообразования	Пр	Выполняет следующие виды работ: определяют критическую концентрацию мицеллообразования разными способами
12	Эмульсии в пищевой промышленности	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет задания, связанные с получением, обращением фаз и стабилизацией эмульсий.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Выполнение контрольной работы	ПК-1.В/НА.1	10	0
: Жуков Б. Д. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Д. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180042. - Загл. с экрана. Физическая и коллоидная химия : сборник лабораторных работ для технических вузов специальности "Технология продуктов общественного питания" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 79, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170969 Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана. Физическая и коллоидная химия : программа, контрольные задания, методические указания по решению задач для 2 курса заочного отделения общетехнического факультета технологических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 87, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173611 Зима Т. М. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. М. Зима ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230405.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1	10	0
Выполняют индивидуальные домашние работы: Жуков Б. Д. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Д. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180042. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1	12	2

Работают с учебно-методической литературой, конспеками лекций, образцами выполнения заданий: Жуков Б. Д. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Д. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180042. - Загл. с экрана. Физическая и коллоидная химия : сборник лабораторных работ для технических вузов специальности "Технология продуктов общественного питания" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 79, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170969 Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана. Физическая и коллоидная химия : программа, контрольные задания, методические указания по решению задач для 2 курса заочного отделения общетехнического факультета технологических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 87, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173611 Тимакова Е. В. Физическая химия. Химическая термодинамика : учебное пособие / Е. В. Тимакова, Е. М. Турло, Н. Ф. Уваров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 164, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221436

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Проблемный метод
Краткое описание применения: В ходе лабораторных работ обучающиеся пыполняют проблемные задания профессионального контекста	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Подготовка к занятиям: Выполнение домашних работ	15	30
Практические занятия:	20	40

Контрольные работы:	15	10
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 1. Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

2. Тимакова, Е. В. Физическая химия. Химическая термодинамика : учебное пособие / Е. В. Тимакова, Е. М. Турло, Н. Ф. Уваров. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 166 с. — ISBN 978-5-7782-2703-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118496 (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Тимакова, Е. В. Физическая химия. Теория электролитов : учебное пособие / Е. В. Тимакова, А. А. Казакова. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118479 (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Брянский, Б. Я. Лекции по химической кинетике : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 101 c. — ISBN 978-5-4487-0040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66633.html (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/66633

5. Брянский, Б. Я. Лекции по химической кинетике : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 101 c. — ISBN 978-5-4487-0040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66633.html (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/66633

Дополнительная литература

1. Жуков Б. Д. Физическая химия : краткий курс : [учебное пособие] / Б. Д. Жуков. - Новосибирск, 2010. - 351 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160191

2. Жуков Б. Д. Коллоидная химия : [учебник] / Б. Д. Жуков. - Новосибирск, 2008. - 379 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080176

3. Тимакова Е. В. Физическая химия. Химическая термодинамика : учебное пособие / Е. В. Тимакова, Е. М. Турло, Н. Ф. Уваров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 164, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221436

4. Жуков Б. Д. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Д. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180042. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2013. – Режим доступа http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/2451. - Загл. с экрана.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Зима Т. М. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. М. Зима ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230405.- Загл. с экрана.

2. Физическая и коллоидная химия : сборник лабораторных работ для технических вузов специальности "Технология продуктов общественного питания" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 79, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170969

3. Физическая и коллоидная химия : программа, контрольные задания, методические указания по решению задач для 2 курса заочного отделения общетехнического факультета технологических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. Д. Жуков]. - Новосибирск, 2012. - 87, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173611

4. Тимакова Е. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов МТФ очной формы обучения специальности 240802] / Е. В. Тимакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180001. - Загл. с экрана.

5. Должикова, В. Д. Практикум по коллоидной химии : учеб. пособие для вузов / под ред. В.Г. Куличихина. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 288 с. - ISBN 978-5-9558-0217-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/934516 (дата обращения: 10.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекций

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Кондуктометр МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101	Прибор для исследования электропроводности