Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:13:24 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися: теоретических методов исследования коллоидных систем;
освоение обучающимися: экспериментальных методов исследования коллоидных систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– обучение расчетам процессов в коллоидных системах;
проведение анализа специфических процессов в коллоидных системах.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Физическая химия;
– Неорганическая химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Химическая технология неорганических веществ.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Естественно-научная подготовка	ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций,	ОПК-1.1 Понимает природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений,	– знать: строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств

	происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	веществ и материалов	материалов. – уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов. – владеть: навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов.
		ОПК-1.3 Использует современные теоретические представления о физической картине мира, строении вещества для понимания явлений природы в окружающем мире	– знать: современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;. – уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;. – владеть: навыки использования знаний о

			современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы..
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет естественнонаучные методы при решении практических и прикладных задач	– знать: химические, физико-химические и физические свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе. – уметь: использовать знания химических, физико-химических и физических свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. – владеть: навыками использования знаний химических, физико-химических и физических свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*108*	*144*
	зачетных единиц	***7***	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***90***	*14*	*76*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***90***	*54*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Коллоидные системы. Молекулярно-кинетические явления. (Классификация коллоидных и микрогетерогенных систем. Броуновское движение. Диффузия.
Устойчивость и коагуляция.);

Раздел 2 Термодинамика поверхности. (Термодинамика поверхности.
Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности. Смачивание. Капиллярные явления.
Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.

Адгезия.
Давление насыщенного пара над каплями и в капиллярах.);

Раздел 3 Адсорбционные равновесия. (Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ и его анализ.);

Раздел 4 Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. (Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Седиментационный анализ.Электрокинетические явления.);

Раздел 5 Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. (Светопоглощение и светорассеяние.);

Раздел 6 Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем (Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Растворы ПАВ и ВМС как лиофильные дисперсные системы.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Классификация коллоидных и микрогетерогенных систем.	4	
Раздел 2.	Термодинамика поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности. Смачивание. Капиллярные явления. Адгезия. Давление насыщенного пара над каплями и в капиллярах.	6	
Раздел 3.	Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ и его анализ.	6	
Раздел 4.	Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Седиментационный анализ.Электрокинетические явления.	8	
Раздел 5.	Оптические свойства и методы	2	

	исследования дисперсных систем. Светопоглощение и светорассеяние.		
Раздел 6.	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Растворы ПАВ и ВМС как лиофильные дисперсные системы.	6	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Количественные характеристики дисперсионных систем. Удельная поверхность. Дисперсность.	2	
Раздел 2.	Поверхностное натяжение. Расчет полной поверхностной энергии дисперсной системы. Расчет работы адгезии и когезии. расчет коэффициента растекания по Гаркинсу.	6	
Раздел 3.	Адсорбционные равновесия. Расчет констант в уравнениях изотерм адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ.	8	
Раздел 4.	Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем.Седиментационный анализ полидисперсных систем. Расчет электрокинетического потенциала.	8	
Раздел 5.	Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. Светопоглощение и светорассеяние. Использование уравнения Бугера - Ламберта - Бера.	4	
Раздел 6.	Агрегативная устойчивость и	4	

	коагуляция дисперсных систем Порог коагуляции. Мицеллообразование в лиофобных дисперсных системах.		
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Поверхностное натяжение. Толщина адсорбционного слоя.	4	
Раздел 3.	Определение удельной поверхности пористых веществ.	4	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	8	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	22	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	32	
Раздел 5.	1. Подготовка к	16	

	практическому занятию.		
Раздел 6.	1. Подготовка к практическому занятию.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	54	
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	36	
Итого:		**180**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва : Юрайт, 2020. — 287 с. – ISBN 978-5-534-02502-6. – URL: https://urait.ru/bcode/450851 (дата обращения: 24.04.2023);

2 Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. – Москва : Юрайт, 2020. – 186 с. – ISBN 978-5-534-02639-9. – URL: https://urait.ru/bcode/453377 (дата обращения: 24.04.2023);

3 Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 444 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01191-3. – URL: https://urait.ru/bcode/488853 (дата обращения: 24.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office;

– Microsoft Windows.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том

числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения практических занятий, оснащенную лекционной доской;
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ, оснащенную калориметрами, термометрами Бекмана, средствами равновесного и кинетического контроля;
- учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Коллоидная химия»

по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися: теоретических методов исследования коллоидных систем;
освоение обучающимися: экспериментальных методов исследования коллоидных систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– обучение расчетам процессов в коллоидных системах;
проведение анализа специфических процессов в коллоидных системах.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Физическая химия;
– Неорганическая химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Химическая технология неорганических веществ.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК	ОПК	индикатора достижения ОПК	обучения
Естественно-научная подготовка	ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	– знать: строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов. – уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов. – владеть: навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов.
		ОПК-1.3 Использует современные теоретические представления о физической картине мира, строении вещества для понимания явлений природы в окружающем мире	– знать: современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;. – уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных

			закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;. – владеть: навыки использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы..
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет естественнонаучные методы при решении практических и прикладных задач	– знать: химические, физико-химические и физические свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе. – уметь: использовать знания химических, физико-химических и физических свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. – владеть: навыками использования знаний химических, физико-химических и физических свойств химических элементов, соединений и

			материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*4 семестр*	*5 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*108*	*144*
	зачетных единиц	***7***	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***90***	*14*	*76*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***90***	*54*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Коллоидные системы. Молекулярно-кинетические явления. (Классификация коллоидных и микрогетерогенных систем. Броуновское движение. Диффузия.
Устойчивость и коагуляция.);

Раздел 2 Термодинамика поверхности. (Термодинамика поверхности.
Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности. Смачивание.
Капиллярные явления.
Адсорбция на твердой и жидкой поверхностях.
Адгезия.
Давление насыщенного пара над каплями и в капиллярах.);

Раздел 3 Адсорбционные равновесия. (Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ и его анализ.);

Раздел 4 Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. (Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Седиментационный анализ.Электрокинетические явления.);

Раздел 5 Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. (Светопоглощение и светорассеяние.);

Раздел 6 Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем (Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Растворы ПАВ и ВМС как лиофильные дисперсные системы.).

6 Составитель(и):

доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).