

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
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и
направленностей (профилей) на следующей странице)

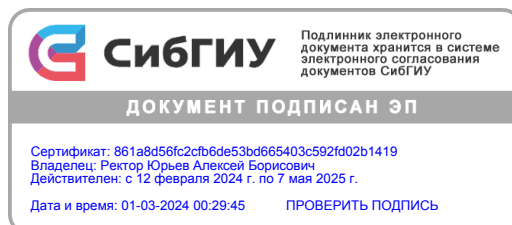
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технология
конструкционных и функциональных материалов»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Литейное производство»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия цветных, редких и
благородных металлов»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися: теоретических и экспериментальных методов исследования равновесных систем; описания кинетических характеристик реакций; освоение теории растворов и поверхностных явлений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем; определение направления самопроизвольного протекания процессов; проведение термодинамического анализа процесса системы.

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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия.

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

- Физика;
- Математика;
- Материаловедение.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического	ОПК-1.2 Демонстрирует понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет	– знать: понимание естественно-научных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной

	анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	их в своей профессиональной деятельности	деятельности. – уметь: демонстрировать понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности. – владеть: приемами демонстрации понимания естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей 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 обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	72	108
	<i>зачетных единиц</i>	5	2	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	16	8
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		16	8	8
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0

Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	113	39	74
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	27	9	18
в форме практической подготовки	0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Химическая термодинамика;
 Тема 1.1 Первый закон термодинамики;
 Тема 1.2 Второй закон термодинамики;
 Тема 1.3 Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химический потенциал;
 Тема 1.4 Закон действующих масс;
 Тема 1.5 Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье;
 Раздел 2 Фазовые равновесия;
 Тема 2.1 Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона;
 Тема 2.2 Правило фаз Гиббса;
 Раздел 3 Термодинамика растворов;
 Тема 3.1 Парциальные величины;
 Тема 3.2 Законы Рауля и Генри. Совершенные растворы;
 Тема 3.3 Разбавленные растворы;
 Тема 3.4 Концентрированные растворы;
 Раздел 4 Химическая кинетика;
 Тема 4.1 Кинетический закон действующих масс;
 Тема 4.2 Кинетические характеристики необратимых и обратимых реакций;
 Тема 4.3 Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ;
 Раздел 5 Поверхностные явления;
 Тема 5.1 Термодинамические свойства поверхности;
 Тема 5.2 Адсорбция на поверхности твердого тела и жидкости;
 Тема 5.3 Термодинамика гомогенной кристаллизации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			ПОДГОТОВКИ
Раздел 1.	Химическая термодинамика	6	
Тема 1.1.	Первый закон термодинамики		
Тема 1.2.	Второй закон термодинамики		
Тема 1.3.	Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химический потенциал		
Тема 1.4.	Закон действующих масс		
Тема 1.5.	Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье		
Раздел 2.	Фазовые равновесия	4	
Тема 2.1.	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона		
Тема 2.2.	Правило фаз Гиббса		
Раздел 3.	Термодинамика растворов	4	
Тема 3.1.	Парциальные величины		
Тема 3.2.	Законы Рауля и Генри. Совершенные растворы		
Тема 3.3.	Разбавленные растворы		
Тема 3.4.	Концентрированные растворы		
Раздел 4.	Химическая кинетика	6	
Тема 4.1.	Кинетический закон действующих масс		
Тема 4.2.	Кинетические характеристики необратимых и обратимых реакций		
Тема 4.3.	Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ		
Раздел 5.	Поверхностные явления	4	
Итого:		24	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	Темы лабораторных	Трудоемкость, <i>академ. час</i>
------------------	-------------------	----------------------------------

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Изменение энтальпии при растворении соли. Закон действующих масс	6	
Раздел 2.	Давление насыщенного пара жидкости	2	
Раздел 3.	Определение активности компонента раствора по температуре кипения	2	
Раздел 4.	Кинетический закон действующих масс. Разложение перекиси водорода. Определение константы скорости реакции второго по-рядка. Энергия активации	6	
Итого:		16	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе.	32	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного	20	

	материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	32	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	9	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
Итого:		140	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Луков, В. В. Физическая химия : учебник / Луков В. В., Морозов А. Н. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2018. – 238 с. – ISBN 978-5-9275-2976-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927529766.html> (дата обращения: 14.03.2022);

2 Физическая химия : учебное пособие / В. И. Грызунов, И. Р. Кузеев, Е. В. Пояркова [и др.]. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2014. – 250 с. – ISBN 978-5-9765-1963-3. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461081> (дата обращения: 14.03.2022);

3 Волкова, О. В. Физическая химия : учебно-методическое пособие / О. В. Волкова. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 26 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564003> (дата обращения: 14.03.2022);

4 Жуховицкий, А. А. Физическая химия : учебник для вузов / А. А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1987. – 687 с. : ил.;

5 Пономарева, К. С. Сборник задач по физической химии : учебное пособие для вузов / К. С. Пономарева, В. Г. Гугля, Г. С. Никольский. – Москва : МИСИС, 2007. – 339 с. : ил.;

6 Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Высшая школа, 1999. – 527 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»

по направлению подготовки (специальности)

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технология
конструкционных и функциональных материалов»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Литейное производство»)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия цветных, редких и
благородных металлов»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися: теоретических и экспериментальных методов исследования равновесных систем; описания кинетических характеристик реакций; освоение теории растворов и поверхностных явлений.

Задачами учебной дисциплины являются:

- обучение расчетам термодинамических и кинетических характеристик систем; определение направления самопроизвольного протекания процессов; проведение термодинамического анализа процесса системы.

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) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия.

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

- Физика;
- Математика;
- Материаловедение.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Демонстрирует понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности	– знать: понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности. – уметь: демонстрировать понимание естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности. – владеть: приемами демонстрации понимания естественнонаучных и общеинженерных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр	3 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	72	108
	<i>зачетных</i>	5	2	3

	единиц		
Лекции, <i>академ. час.</i>	24	16	8
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	16	8	8
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	113	39	74
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	27	9	18
в форме практической подготовки	0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Химическая термодинамика;

Тема 1.1 Первый закон термодинамики;

Тема 1.2 Второй закон термодинамики;

Тема 1.3 Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химический потенциал;

Тема 1.4 Закон действующих масс;

Тема 1.5 Химическое сродство. Уравнение Вант-Гоффа. Принцип Ле Шателье;

Раздел 2 Фазовые равновесия;

Тема 2.1 Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона;

Тема 2.2 Правило фаз Гиббса;

Раздел 3 Термодинамика растворов;

Тема 3.1 Парциальные величины;

Тема 3.2 Законы Рауля и Генри. Совершенные растворы;

Тема 3.3 Разбавленные растворы;

Тема 3.4 Концентрированные растворы;

Раздел 4 Химическая кинетика;

Тема 4.1 Кинетический закон действующих масс;

Тема 4.2 Кинетические характеристики необратимых и обратимых реакций;

Тема 4.3 Зависимость скорости реакции от температуры. Катализ;

Раздел 5 Поверхностные явления;

Тема 5.1 Термодинамические свойства поверхности;

Тема 5.2 Адсорбция на поверхности твердого тела и жидкости;
Тема 5.3 Термодинамика гомогенной кристаллизации.

6 Составитель(и):

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