

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Физическая химия
(наименование)

Форма обучения: очная/очно-заочная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия
(код и наименование направления)

Направленность: Обработка металлов и сплавов давлением
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2021

Разработчик
Ст. преподаватель каф ТД

Е.А. Корвякова

Доцент с обязанностями
зав. кафедрой ТД,
канд. техн. наук

Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент

Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами физической химии как современной фундаментальной науки, являющейся теоретической базой металлургических процессов; формирование осознанной необходимости знаний законов и методов физической химии при решении проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины сводятся к:

- приобретению знаний о закономерностях протекания химических процессов с точки зрения направления, полноты, скорости и механизма; гетерогенных взаимодействий, некоторых физико-химических методов анализа (термический анализ);
- приобретению умений выполнять расчёты тепловых эффектов, полноты протекания процессов в различной области температур;
- приобретению умений анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния;
- приобретению навыков работы на современном оборудовании и приборах при решении практических задач.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные методы физической химии;
- законы термодинамики и кинетики;
- химические процессы, гомогенные и гетерогенные взаимодействия;
- химические и фазовые равновесия.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: основы физической химии и физико-химических методов анализа	Знает: основы математики, физики, химии, сопротивления материалов, теплотехники, электротехники, информатики и моделирования.	Собеседование, теоретический опрос, тестирование, контрольная работа
	ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь: решать стандартные профессиональные	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с	Защита отчетов по практическим

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	занятиям, контрольная работа, экзамен
	<i>ИД-3 ОПК -1</i>	Владеть навыками: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Защита отчетов по практическим занятиям, экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5 семестр				
Тема 1. Химическая термодинамика	6	-	8	10
Первый закон термодинамики. Термодинамические расчеты				
Второй закон термодинамики. Определение направления процессов				
Тема 2. Химическая термодинамика	4	-	2	6
Химическое равновесие				
Тема 3. Фазовые равновесия	4	-	6	8
Основные законы фазового равновесия. Однокомпонентные системы				
Диаграммы состояния двухкомпонентной системы				
Тема 4. Растворы	2	-	2	6
Термодинамика растворов				
Тема 5. Кинематика химических реакций	12	-	-	6
Кинетика гомогенных реакций				
Кинетика гетерогенных реакций				
Тема 6. Термодинамика поверхностных явлений	4	-	-	18
Поверхностные явления в гетерогенных системах				
Адсорбция на поверхности твердого тела				
ИТОГО по дисциплине	32	-	18	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Определение тепловых эффектов химических реакций
2	Определение возможности протекания химической реакции в стандартных и нестандартных условиях
3	Химическое равновесие
4	Определение фазового равновесия в однокомпонентных системах. Построение диаграмм состояния однокомпонентных систем
5	Определение фазового равновесия в двухкомпонентных системах. Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем
6	Определение кинетических характеристик простых односторонних реакций
7	Определение кинетических характеристик сложных последовательных реакций
8	Определение энергии активации и других кинетических констант химических реакций
9	Определение электропроводности растворов сильных и слабых электролитов. Применение законов Оствальда и Кольрауша
10	Определение ЭДС и других термодинамических характеристик гальванического элемента

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Не предусмотрено

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ипполитов, Е.Г. Физическая химия: учебник / Е.Г. Ипполитов, А.В. Артемов, В.В. Батраков; под ред. Е.Г. Ипполитова. - М.: Академия, 2005. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование).	5
2	Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 527 с.: ил.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	1.Покровская, Е.Н. Физическая химия, химия атмосферы. Химия в реставрации : учеб.пособие / Е.Н. Покровская. - М. : Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006. - 88 с.	2
2	2.Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко ; под ред. А.Г. Стромберга. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 1999. - 527 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Филиппов, Ю.В. Физическая химия/ Ю.В. Филиппов, М.П. Попович. - электрон. версия учебника. – М.: изд-во МГУ, 1980.- 399с.	https://elib.pstu.ru/docview/3462	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Афанасьев, Б.Н. Физическая химия. / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон.версия учебника. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/4312	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 308 с.	https://www.iprbookshop.ru/100142.html	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Попова, А.А. Физическая химия / А.А. Попова, Т.Б. Попова. — Электрон.версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2015. — 496 с.	https://e.lanbook.com/book/63591	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Индивидуальные задания по физической химии: метод.указания для самост. работы студентов / сост. М.М. Соколова, О.И. Бахирева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. - Пермь : изд-во ПНИПУ, 2015. - 57 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2430	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Гельфман, М.И. Практикум по физической химии/ М.И. гельфман. — 2-е изд. — Электрон. версия учебного пособия . — СПб. : Лань, 2004. — 256 с.	https://e.lanbook.com/book/4031	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум/ П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. — Электрон.версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2013.	https://e.lanbook.com/book/5246	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодическое издание</i>	Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/biohim/about/inf/	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционная система	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция, практическое занятие	Доска аудиторная для написания мелом Рабочие места по количеству обучающихся Компьютер Мультимедиа проектор экран настенный Аквадистиллятор ДЭ-4-2 Весы ЕК-1200 G Комп.-лаб. "Пчелка-У" Модуль "Термостат" Модуль "Универсальный контролер" Модуль "Электрохимия" рН-Метр-Мильвольтметр рН Стеклянный электрод Сушильный шкаф ШС -0,25-20 Фотоколориметр КФК-3 Шкаф для хранения химических реактивов Весы Vibra HTR-220 CE рН- метр 410 (комб электрод) рН-150МИ (комплект) Вытяжные шкафы Модуль "Термический анализ" Штатив Бунзена лампа Чижевского Штатив ШЛ-98	42
		2

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5 семестр				
Тема 1. Химическая термодинамика	6	-	8	10
Первый закон термодинамики. Термодинамические расчеты				
Второй закон термодинамики. Определение направления процессов				
Тема 2. Химическая термодинамика	4	-	2	6
Химическое равновесие				
Тема 3. Фазовые равновесия	4	-	6	8
Основные законы фазового равновесия. Однокомпонентные системы				
Диаграммы состояния двухкомпонентной системы				
Тема 4. Растворы	2	-	2	6
Термодинамика растворов				
Тема 5. Кинематика химических реакций	12	-	-	6
Кинетика гомогенных реакций				
Кинетика гетерогенных реакций				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 6. Термодинамика поверхностных явлений	4	-	-	18
Поверхностные явления в гетерогенных системах				
Адсорбция на поверхности твердого тела				
ИТОГО по дисциплине	32	-	18	54

Тематика примерных практических занятий очно-заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Определение тепловых эффектов химических реакций
2	Определение возможности протекания химической реакции в стандартных и нестандартных условиях
3	Химическое равновесие
4	Определение фазового равновесия в однокомпонентных системах. Построение диаграмм состояния однокомпонентных систем
5	Определение фазового равновесия в двухкомпонентных системах. Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем
6	Определение кинетических характеристик простых односторонних реакций
7	Определение кинетических характеристик сложных последовательных реакций
8	Определение энергии активации и других кинетических констант химических реакций
9	Определение электропроводности растворов сильных и слабых электролитов. Применение законов Оствальда и Кольрауша
10	Определение ЭДС и других термодинамических характеристик гальванического элемента

Тематика примерных лабораторных работ очно-заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Не предусмотрено

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	16	16
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	119	119
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5 семестр				
Тема 1. Химическая термодинамика	1	-	4	20
Первый закон термодинамики. Термодинамические расчеты				
Второй закон термодинамики. Определение направления процессов				
Тема 2. Химическая термодинамика	1	-	2	20
Химическое равновесие				
Тема 3. Фазовые равновесия	1	-		20
Основные законы фазового равновесия. Однокомпонентные системы				
Диаграммы состояния двухкомпонентной системы				
Тема 4. Растворы	1	-	2	20
Термодинамика растворов				
Тема 5. Кинематика химических реакций	1	-	-	20
Кинетика гомогенных реакций				
Кинетика гетерогенных реакций				

Тема 6. Термодинамика поверхностных явлений	1	-	-	19
Поверхностные явления в гетерогенных системах				
Адсорбция на поверхности твердого тела				
ИТОГО по дисциплине	6	-	8	119

Тематика примерных практических занятий заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Определение тепловых эффектов химических реакций
2	Определение возможности протекания химической реакции в стандартных и нестандартных условиях
3	Определение энергии активации и других кинетических констант химических реакций
4	Определение ЭДС и других термодинамических характеристик гальванического элемента

Тематика примерных лабораторных работ заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Не предусмотрено

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	«27» 06 2022 г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	

Приложение 3

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физическая химия

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ипполитов, Е.Г. Физическая химия: учебник / Е.Г. Ипполитов, А.В. Артемов, В.В. Батраков; под ред. Е.Г. Ипполитова. - М.: Академия, 2005. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование).	5
2	Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 527 с.: ил.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	1.Покровская, Е.Н. Физическая химия, химия атмосферы. Химия в реставрации : учеб.пособие / Е.Н. Покровская. - М. : Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006. - 88 с.	2
2	2.Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко ; под ред. А.Г. Стромберга. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 1999. - 527 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Филиппов, Ю.В. Физическая химия/ Ю.В. Филиппов, М.П. Попович. - электрон. версия учебника. – М.: изд-во МГУ, 1980.- 399с.	https://elib.pstu.ru/docview/3462	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Афанасьев, Б.Н. Физическая химия. / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон.версия учебника. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/4312	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 308 с.	https://www.iprbookshop.ru/100142.html	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Попова, А.А. Физическая химия / А.А. Попова, Т.Б. Попова. — Электрон.версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2015. — 496 с.	https://e.lanbook.com/book/63591	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Индивидуальные задания по физической химии: метод.указания для самост. работы студентов / сост. М.М. Соколова, О.И. Бахирева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. - Пермь : изд-во ПНИПУ, 2015. - 57 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2430	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Гельфман, М.И. Практикум по физической химии/ М.И. Гельфман. — 2-е изд. — Электрон. версия учебного пособия . — СПб. : Лань, 2004. — 256 с.	https://e.lanbook.com/book/4031	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум/ П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. — Электрон.версия учебного пособия. — СПб. :	https://e.lanbook.com/book/5246	Сеть Интернет /авторизованный

	Лань, 2013.		
<i>Периодическое издание</i>	Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг.	http://vestnik.pstu.ru/biohim/about/inf/	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции «Лысьва 2023»	«26» июня 2023 г., протокол № 40 Доцент с и.о. зав. каф. ТД  Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	

Приложение 4

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Физическая химия

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ипполитов, Е.Г. Физическая химия: учебник / Е.Г. Ипполитов, А.В. Артемов, В.В. Батраков; под ред. Е.Г. Ипполитова. - М.: Академия, 2005. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование).	5
2	Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 527 с.: ил.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	1.Покровская, Е.Н. Физическая химия, химия атмосферы. Химия в реставрации : учеб.пособие / Е.Н. Покровская. - М. : Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006. - 88 с.	2
2	2.Стромберг, А.Г. Физическая химия: учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко ; под ред. А.Г. Стромберга. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 1999. - 527 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Филиппов, Ю.В. Физическая химия/ Ю.В. Филиппов, М.П. Попович. - электрон. версия учебника. – М.: изд-во МГУ, 1980.- 399с.	https://elib.pstu.ru/docview/3462	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с.	https://e.lanbook.com/book/211037	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 600 с.	https://e.lanbook.com/book/18777	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 308 с.	https://e.lanbook.com/book/157661	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с.	https://e.lanbook.com/book/211988	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Индивидуальные задания по физической химии: метод.указания для самост. работы студентов / сост. М.М. Соколова, О.И. Бахирева; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. - Пермь : изд-во ПНИПУ, 2015. - 57 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2430	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Гельфман, М.И. Практикум по физической химии/ М.И. Гельфман. — 2-е изд. — Электрон. версия учебного пособия . — СПб. : Лань, 2004. — 256 с.	https://e.lanbook.com/book/4031	Сеть Интернет /авторизованный

<i>Дополнительная</i>	Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум/ П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2013.	https://e.lanbook.com/book/5246	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Дополнительная</i>	Сборник примеров и задач по физической химии. Химическая термодинамика, растворы, фазовые равновесия / В. Ю. Конюхов, А. В. Гребенник, Г. М. Бондарева, С. Ю. Левчишин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 172 с.	https://e.lanbook.com/book/292988	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/biohim/about/inf/	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>