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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«01» _____03_____ 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Химия, специальные главы
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2019

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

Целью дисциплины является изучение теоретических основ поверхностных явлений и дисперсных систем и практики их применения в промышленных процессах, а также формирование у студентов умений и навыков решения практических задач из области прикладной коллоидной химии.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:
теоретические основы коллоидной химии;
поверхностные явления;
дисперсные системы.

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: - основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства	Знает базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; основы информационных технологий; основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; тенденции развития техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной техники и информационных технологий	Теоретические вопросы зачета
	ИД-2 ОПК-1	Уметь:	Умеет	Практические

		- использовать проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности	- Умеет использовать базовые математические и физические методы исследований; современные информационные технологии; выполнять графические построения технических изделий; проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	задания зачета.
	ИД-3 ОПК-1	Владеть: - навыками работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области техносферной безопасности.	Владеет - Владеет навыками использования математического аппарата и физических закономерностей; информационных технологий; работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области техносферной безопасности.	Отчёт по практическому занятию. Практические задания зачета.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	45	45
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины очная 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
3-й семестр				
Термодинамика поверхностных явлений и процессов	4	0	4	10
Задачи курса. Термодинамика поверхностных явлений и процессов. Метод избытков Гиббса. Капиллярные силы. Жидкость на твёрдой поверхности, смачиваемость.				
Дисперсные системы	10	0	20	47

Эмульсии. Образование и устойчивость эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Эмульсии и процессы эмульгирования в промышленности. Дисперсии газа в жидкости и жидкости в газе. Пены. Пенообразование, пеногасители и стабилизаторы пены. Аэрозоли. Дисперсии твердого тела в жидкости. Суспензии и золи. Прикладная реология, тиксотропия. Сыпучие тела и пористые среды. Методы измерения морфологических характеристики твёрдых тел (удельная поверхность и пористость). Порошки в промышленности. Пористые тела в промышленности (адсорбенты, теплоизоляционные материалы).				
Твёрдофазные гетерогенные системы	2	0	3	6
Особые свойства пограничных фаз в твёрдофазных гетерогенных системах (наноматериалы, композиты).				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	**Наименование темы практического (семинарского) занятия**
1	Термодинамика поверхностных явлений.
2	Смачивание. Адсорбция на границе жидкость-жидкость
3	Строение адсорбентов: удельная поверхность, пористость
4	Адсорбция твёрдыми телами: молекулярная адсорбция
5	Изотермы адсорбции
6	Адсорбция твёрдыми телами: ионообменная адсорбция
7	Образование и устойчивость эмульсий
8	Пены. Пенообразование
9	Аэрозоли
10	Суспензии и золи
11	Сыпучие тела
12	Доклад по заданной теме
13	Доклад по заданной теме

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 и 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
3	Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко ; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 527 с. : ил.	5

№п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
	Не используется	
	2.2. Периодические издания	
	Не используется	
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	Буданов, В. В. Химическая термодинамика : учебное пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов ; под редакцией О. И. Койфман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с.	https://e.lanbook.com/book/89932	сеть Интернет / авторизованный
основная	Бажин, Н. М. Термодинамика для химиков : учебник / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 612 с.	https://e.lanbook.com/book/121454	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.	http://www.iprbookshop.ru/ 100142.html	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 328 с.	https://e.lanbook.com/book/113898	сеть Интернет / авторизованный
дополнительная	Тиньгаева Е. А. Физическая и коллоидная химия. Дисперсные системы / Е. А. Тиньгаева, Г. А. Козлова, Н. Ю. Уханова, Н. Б. Ходяшев. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=1528	Локальная сеть/свободный
дополнительная	Козлова Г. А. Физическая и коллоидная химия. Поверхностные явления / Г. А. Козлова, Е. А. Тиньгаева. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/doc-view/?fDocumentId=607	Локальная сеть/свободный
периодиче-	Известия высших учебных заведе-	http://journals.isuct.r	сеть Интернет

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
ские издания	ний. Химия и химическая технология. Иваново : Изд-во ИГХТУ, 1958.	u/ctj	/ авторизованный

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

Вид ПО	Наименование ПО
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 университет	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	Стол преподавателя; Доска аудиторная для написания мелом; Вытяжной шкаф – 2 шт.; Сушильный шкаф ШС-0,25-20; Муфельная печь ПМ-8; Аквадистиллятор ДЭ-4-2М; Фотоколориметр КФК-3 Установка титровальная 3.1.0630; Прибор для определения электропроводности растворов; Набор термометров стеклянных лабораторных; Посуда стеклянная лабораторная (бюретки, пипетки, стаканы, колбы, мензурки, пробирки); pH-метр-милливольтметр pH-140; pH-метр pH-15оМИ; Комплекс учебно-лабораторный «Химия»; Комплект-лаборатория «Пчелка-У»; Весы Vibra HTR-220 CE;	2

	Центрифуга ПЭ-6900, шкаф вытяжной ЛК 1500 ШВМ; Вискозиметр лабораторный; гигрометр психрометрический; набор ареометров для испытания нефтепродуктов; набор термометров стеклянных лабораторных; установка для электролитической диссоциации; весы ЕК-1200G; фотоколориметр КФК-3; ареометр АМТ 1015-1040; ареометр АМТ 1040-1070; аппарат аэроионопрофилактики «Элион-132Ш»; компьютер Экран Проектор	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	12	12
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	6	6
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	4	4
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

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-й семестр				
Термодинамика поверхностных явлений и процессов	1		2	20
Задачи курса. Термодинамика поверхностных явлений и процессов. Метод избытков Гиббса. Капиллярные силы. Жидкость на твёрдой поверхности, смачиваемость.				
Дисперсные системы	2		2	55

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Эмульсии. Образование и устойчивость эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Эмульсии и процессы эмульгирования в промышленности. Дисперсии газа в жидкости и жидкости в газе. Пены. Пенообразование, пеногасители и стабилизаторы пены. Аэрозоли. Дисперсии твердого тела в жидкости. Суспензии и золи. Прикладная реология, тиксотропия. Сыпучие тела и пористые среды. Методы измерения морфологических характеристики твёрдых тел (удельная поверхность и пористость). Порошки в промышленности. Пористые тела в промышленности (адсорбенты, теплоизоляционные материалы).				
Твёрдофазные гетерогенные системы	1		2	17
Особые свойства пограничных фаз в твёрдофазных гетерогенных системах (наноматериалы, композиты).				
ИТОГО по 5-му семестру	4		6	92
ИТОГО по дисциплине	4		6	92

Тематика примерных практических занятий заочная форма обучения

№ п.п.	**Наименование темы практического (семинарского) занятия**
1	Термодинамика поверхностных явлений.
2	Образование и устойчивость эмульсий
3	Аэрозоли
4	Сыпучие тела

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года №24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного **бюджетного** образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного **автономного** образовательного учреждения высшего образования»	«15» июня 2021 г., протокол № 38/06 Доцент с и.о.зав.каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина

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 2019» 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 2)**	
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 2)**	

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

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
3	Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко ; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 527 с. : ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
	Не используется	
	2.2. Периодические издания	
	Не используется	
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	Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие - 2-е изд.стер. / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 . — 236 с.	https://e.lanbook.com/book/160121	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022.	https://e.lanbook.com/book/212168	*сеть Интернет / авторизованный*

	— 288 с.		
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	Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : СФУ, 2019. — 308 с.	https://e.lanbook.com/book/157661	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Буданов, В. В. Химическая термодинамика : учебное пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов ; под редакцией О. И. Койфман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с.	https://e.lanbook.com/book/209705	*сеть Интернет / авторизованный*
Основная	Бажин, Н. М. Термодинамика для химиков : учебник / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 612 с.	https://e.lanbook.com/book/206717	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с.	https://e.lanbook.com/book/126711	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Тиньгаева Е. А. Физическая и коллоидная химия. Дисперсные системы / Е. А. Тиньгаева, Г. А. Козлова, Н. Ю. Уханова, Н. Б. Ходяшев. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2014.	https://elib.pstu.ru/docview/1528	*сеть Интернет / авторизованный*
дополнительная	Козлова Г. А. Физическая и коллоидная химия. Поверхностные явления / Г. А. Козлова, Е. А. Тиньгаева. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/docview/607	*сеть Интернет / авторизованный*
Периодические издания	Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология Иваново : Изд-во ИГХТУ, Арх. номеров 2022г.	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726	*сеть Интернет / авторизованный*
Периодические издания	Журнал физической химии Москва : Наука, 2012 – 2021гг..	https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7802	*сеть Интернет / авторизованный*