

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-18.03.01.07_2021_126319
Актуализировано: 12.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01 шифр
	Химическая технология наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.07 шифр
	Технология полимеров и продуктов переработки нефти наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Зайцев Михаил Александрович

ФИО

Сырчина Надежда Викторовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование систематизированного комплекса научных знаний, умений и навыков экспериментальной деятельности в области физической химии; формирование способности понимать физико-химическую суть процессов и использовать основные законы физической химии в профессиональной деятельности; формирование творческого мышления.
Задачи дисциплины	Сформировать представления о фундаментальном значении физической химии для развития других дисциплин химического цикла; Сформировать умения изучать и анализировать закономерности химических реакций, использовать знания о строении вещества и механизмах химических реакций для объяснения технологических процессов и явлений окружающего мира; Развить умения планирования и выполнения химического эксперимента, применения теоретических знаний физической химии для решения расчетных и экспериментальных задач; Сформировать умения и навыки осуществления экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике с учетом требований и норм техники безопасности; Продолжить формирование научного мировоззрения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция 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

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, теории, законы и методы физической химии, необходимые для анализа и интерпретации химических экспериментов, наблюдений и измерений	применять теоретические знания физической химии для решения расчетных и экспериментальных задач, анализа наблюдений и экспериментов с химическими веществами и объяснения их результатов	навыками экспериментального подтверждения основных теорий и законов физической химии

Компетенция ОПК-5

Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Знает	Умеет	Владеет
технику выполнения лабораторного эксперимента по	проводить с соблюдением норм техники безопасности физико-химический	навыками проведения физико-химического эксперимента по изучению

физической химии, правила работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием, нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории; методы изучения состава, структуры и свойств химических веществ, систем и материалов; теоретические основы протекания процессов с участием веществ и материалов	эксперимент по изучению состава, структуры и свойств веществ, систем и материалов, процессов с их участием	состава, структуры и свойств веществ, систем и материалов, процессов с их участием с соблюдением норм техники безопасности
---	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы химической термодинамики	ОПК-1, ОПК-5
2	Основы химической кинетики	ОПК-1, ОПК-5
3	Растворы. Фазовые равновесия	ОПК-1, ОПК-5
4	Основы электрохимии	ОПК-1, ОПК-5
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-5

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	4 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	4	144	4	98	80	32	16	32	46			4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы химической термодинамики»		29.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия химической термодинамики	2.00
Л1.2	Постулаты и законы химической термодинамики	2.00
Л1.3	Тепловой эффект химической реакции	2.00
Л1.4	Термодинамическое равновесие	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Термохимические расчеты	2.00
П1.2	Термодинамические расчеты химико-технологических процессов	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Калориметрия. Определение теплоты растворения соли	4.00
Р1.2	Определение теплоты нейтрализации щелочи сильной кислотой калориметрическим методом	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Расчеты тепловых эффектов реакций	2.00
С1.2	Расчет изменения энтропии и энергии Гиббса реакции	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 2 «Основы химической кинетики»		26.00
Лекции		
Л2.1	Химическая кинетика. Скорость и порядок реакции	2.00
Л2.2	Химическое равновесие	2.00
Л2.3	Катализ	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчеты на основе константы скорости химической реакции	2.00
П2.2	Расчеты выхода продуктов химических реакций различных типов	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение скорости реакции разложения вещества колориметрическим методом	4.00
Р2.2	Определение константы скорости и энергии активации реакции окисления йодоводородной кислоты пероксидом водорода	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Фотохимические и хемилюминесцентные процессы. Радиационные процессы	2.00
С2.2	Кинетические особенности гетерогенного катализ	3.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 3 «Растворы. Фазовые равновесия»		26.00
Лекции		
ЛЗ.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов	2.00
ЛЗ.2	Фазовые равновесия в конденсированных системах	2.00
ЛЗ.3	Поверхностные явления	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчеты фазовых равновесий в конденсированных системах	2.00
ПЗ.2	Расчет параметров гетерогенного равновесия	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Криоскопический метод определения молярной массы вещества	4.00
РЗ.2	Разделение пигментов зеленого листа крапивы методом колоночной хроматографии	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Поверхностные явления и дисперсные системы в фармацевтическом производстве	2.00
СЗ.2	Системы, образующие твердые растворы и химические соединения с конгруэнтной и инконгруэнтной точкой плавления	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 4 «Основы электрохимии»		36.00
Лекции		
Л4.1	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация	2.00
Л4.2	Электропроводность растворов и расплавов электролитов	2.00
Л4.3	Равновесие на границе электрод/электролит. Электродный потенциал	2.00
Л4.4	Электролиз	2.00
Л4.5	Базовые основы процессов преобразования химической энергии в электрическую и обратн	2.00
Л4.6	Электрохимическая коррозия металлов	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Решение расчетных задач по теме «Электропроводность растворов»	2.00
П4.2	Расчеты электродных потенциалов и ЭДС электрохимических цепей	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Определение содержания электролита в растворе кондуктометрическим методом	4.00
Р4.2	Измерение ЭДС электрохимических цепей	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Электролиз расплавов	3.00
С4.2	Экологические аспекты коррозии	3.50
Контактная внеаудиторная работа		

КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	5.50
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Зимон, Анатолий Давыдович. Физическая химия / А. Д. Зимон ; Московский государственный университет технологий и управления. - 3-е изд. - М. : Агар, 2006. - 317 с. - Библиогр.: с. 317. - ISBN 5-89218-161-8 : 250.00 р., 319.00 р., 465.30 р., 246.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Основы физической химии. Теория и задачи : учеб. пособие / МГУ. - М. : Экзамен, 2005. - 480 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 468-471. - ISBN 5-472-00834-4 : 190.00 р., 167.38 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Практические работы по физической химии : учеб. пособие / под ред. К. П. Мищенко. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2002. - 384 с. : ил. - 124.20 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Варианты программированного контроля по физической химии : Метод. указания для студентов ХФ. Дисциплина "Физическая химия". Специальности 0701, 2530, 2506 / ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ ; сост. Л. А. Калинина [и др.]. - Киров : ВятГУ, 2002. - 26 с. - 100 экз. - 7.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Кудряшов, Игорь Владимирович. Сборник примеров и задач по физической химии : учеб. пособие / И. В. Кудряшов, Г. С. Каретников. - 6-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2015. - 526, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-903034-48-2 : 793.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Физическая химия в вопросах и ответах: Кинетика. Электрохимия : учеб. пособие / под ред. К. В. Топчиевой, Н. В. Федоровича. - М. : Изд-во МГУ, 1981. - 264 с. : ил. - 0.80 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Сборник вопросов и задач по физической химии для самоконтроля : учеб. пособие / под ред. С. Ф. Белевского. - М. : Высш. шк., 1979. - 119 с. - 0.20 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.07
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Ноутбук Aser Extensa
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
Проектор короткофокусный Nec M300XS

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Автотрансформатор ЛАТР-1А
Баня термостатирующая
Весы VIC-210d2
Источник питания постоянного тока
Калолиметр "Эксперт-001 К-2"
Калориметр "Эксперт-001К-2"
Компьютер в сборе №1
Кондуктометр "Эксперт-002-1-7н"
Мультиметр цифровой
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
Рефрактометр
рН-метр/иономер
Спектрофотометр цифровой PD-303 (APEL)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=126319