

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ / _____ /

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физическая химия

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ОФХ
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины получение студентами знаний, умений и навыков по основным вопросам физической химии.

Задачи дисциплины

1. Знать основные законы и соотношения по теории и практике физической химии.
2. Уметь применять основные соотношения физической химии к решению прикладных задач, а также освоить определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин.
3. Иметь представление о проведении физико-химических экспериментов и соответствующих физико-химических расчетов.
4. Способствовать формированию прогрессивного материалистического мировоззрения, развитию интеллекта, инженерной эрудиции и компетенций, в соответствии с общими целями ОПОП и квалификационными характеристиками выпускника направления подготовки 12.03.01 - приборостроение.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ высшей математики, физики и химии ,
умение использовать компьютерные технологии для решения задач обработки информации,
владение навыками изучения теоретического материала естественно-научной направленности,
способностью освоить современные инструментальные физико-химические методы анализа и исследования процессов и материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Химия и служит основой для освоения дисциплин Материаловедение и технология конструкционных материалов и Физика твердого тела.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ	Знать 31: сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов.

цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм	решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь У1: Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть В1: поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач.
ОПК- 1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Знать З2: фундаментальные законы природы и основные физические, химические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
		Уметь У2: Умеет применять физические законы и химические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		Владеть В2:навыками использования знаний физики и химии при решении практических задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	18	-	34	20	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Ла б.				
1	1	Введение. Термохимия. Метод калориметрии.	2		6	2	12	УК-2.2	Вопросы к коллоквиуму, отчет
2	2	Основы химической термодинамики. Термодинамические потенциалы как критерии направления процесса и состояния равновесия в системе.	2		2	2	12	ОПК-1.2	Тест, расчетное задание
3	3	Химическое равновесие.	2		4	2	12	ОПК-1.2	Тест, вопросы к коллоквиуму, отчет
4	4	Гетерогенные (фазовые) равновесия	2		4	2	6	УК-2.2	Вопросы к устному опросу, отчет
5	5	Растворы	2		4	2	6	УК-2.2	Вопросы к письменному опросу, отчет

6	6	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия.	2		4	2	6	ОПК-1.2	Тест, вопросы к коллоквиуму, отчет
7	7	Термодинамика электродных процессов. Гальванические элементы. Потенциометрия	2		4	2	6	ОПК-1.2	Тест, вопросы к коллоквиуму, отчет
8	8	Кинетика химических реакций.	2		4	2	6	УК-2.2	Вопросы к письменному опросу, отчет
9	9	Катализ	2		2	4	6	ОПК-1.2	Вопросы к коллоквиуму
	экзамен		-	-	-	00	36		
	Итого:		18	-	34	20	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Термохимия. Метод калориметрии».

Предмет и значение физической химии, ее основные разделы и методы. Основные термодинамические понятия: система, уравнение состояния, функция состояния системы. Внутренняя энергия системы. Первый закон термодинамики и применение его к изохорным и изобарным процессам. Энтальпия. Закон Г.И. Гесса и его следствия. Понятия: тепловой эффект реакции, теплота образования, теплота сгорания вещества. Стандартные условия, стандартное состояние, стандартный тепловой эффект реакции. Расчет тепловых эффектов процессов. Метод экспериментального определения тепловых эффектов. Калориметрия.

Раздел 2. «Основы химической термодинамики. Термодинамические потенциалы как критерии направления процесса и состояния равновесия в системе».

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные процессы. Энтропия как критерий направления процесса и состояния равновесия в изолированных системах. Расчет изменения энтропии различных процессов. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их значение для характеристики возможности протекания процессов в открытых и закрытых системах. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Расчет абсолютных энтропий. Принцип недостижимости абсолютного нуля. Характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Химический потенциал и его связь с составом системы. Фундаментальные уравнения Гиббса для систем переменного состава. Термодинамические условия самопроизвольного процесса и состояния равновесия систем переменного состава.

Раздел 3. «Химическое равновесие».

О применимости уравнений химической термодинамики к химическим равновесиям. Уравнение изотермы химической реакции. Закон действия масс. Константа химического равновесия. Расчет термодинамической константы химического равновесия. Химическое равновесие гетерогенных химических реакций. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции.

Раздел 4. «Гетерогенные (фазовые) равновесия».

Основные характеристики гетерогенных (многофазных) систем: фаза, компонент, число независимых переменных, число степеней свободы (вариантность) системы. Правило фаз Гиббса и его применение для характеристики многофазных систем. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы состояния однокомпонентных гетерогенных систем на

примере диаграммы воды и серы. Понятие о полиморфизме. Энантиотропия и монотропия. Физико-химический анализ, термический анализ. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем эвтектического типа, с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Понятие об изоморфизме. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем, образующих твердые растворы.

Раздел 5. «Растворы»

Термодинамика растворов. Парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса – Дюгема. Вычисление парциальных мольных величин. Связь равновесных свойств растворов с составом раствора и свойствами компонентов. Взаимосвязь химического потенциала и равновесных свойств растворов. Взаимосвязь давления пара компонента над раствором с химическим потенциалом. Идеальные, предельно разбавленные и неидеальные растворы. Парциальные давления пара компонента над раствором. Первый закон Рауля. Термодинамика жидких бинарных летучих смесей. Первый и второй законы Коновалова. Разделение жидких бинарных летучих смесей на компоненты. Перегонка. Ректификация. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Диаграммы состояния ограниченно растворимых жидкостей. Закон распределения Нернста. Экстракция. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов по сравнению с чистым растворителем. Второй закон Рауля.

Раздел 6. «Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия».

Основные понятия и соотношения термодинамики растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации, константа диссоциации, закон разведения Оствальда. Электростатическая теория разбавленных растворов сильных электролитов Дебая и Гюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора, правило ионной силы. Предельный закон Дебая и Гюккеля. Удельная и молярная электрическая проводимости. Абсолютная скорость движения ионов, закон Кольрауша. Зависимость электрической проводимости от концентрации. Уравнения Дебая-Гюккеля-Онзагера и закон "корня квадратного" Кольрауша. Электорофоретический и релаксационный эффекты. Числа переноса ионов. Кондуктометрия.

Раздел 7. «Термодинамика электродных процессов. Гальванические элементы. Потенциометрия».

Гальванический элемент, его устройство и принцип работы, на примере элемента Даниэля – Якоби. Скачки потенциалов на границе раздела фаз в гальваническом элементе. Диффузионный потенциал. Двойной электрический слой на границе раздела металл - раствор. Равновесные и стандартные электродные потенциалы. Типы электродов. Уравнения Нернста для э.д.с. гальванического элемента и равновесных потенциалов электродов различных типов. Химические цепи. Концентрационные цепи. Потенциометрия.

Раздел 8. «Кинетика химических реакций».

Основные понятия химической кинетики: скорость, порядок реакции, молекулярность, открытые и закрытые системы; гомогенные и гетерогенные реакции. Формальная кинетика элементарных и формально простых гомогенных односторонних реакций в закрытых системах. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Способы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, энергия активации.

Понятие о сложных реакциях: двухсторонние, параллельные и последовательные реакции; сопряженные реакции; автокаталитические реакции; цепные и фотохимические реакции; радиационно-химические реакции; топохимические и электрохимические реакции.

Раздел 9. «Катализ».

Общие представления о каталитических реакциях. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные понятия. Принципы каталитического действия, активность и селективность катализатора. Соотношение Бренстеда-Поляни. Предвидение каталитической активности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Термохимия. Метод калориметрии.
2	2	2	-	-	Основы химической термодинамики. Термодинамические потенциалы как критерии направления процесса и состояния равновесия в системе
3	3	2	-	-	Химическое равновесие
4	4	2	-	-	Гетерогенные (фазовые) равновесия
5	5	2	-	-	Растворы
6	6	2	-	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия.
7	7	2	-	-	Термодинамика электродных процессов. Гальванические элементы. Потенциометрия
8	8	2	-	-	Кинетика химических реакций.
9	9	2	-	-	Катализ
Итого:		18	-	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности, правила работы в лаборатории физической химии. Выдача заданий для подготовки к лабораторным работам.
2	1	2	-	-	«Определение интегральной мольной теплоты растворения кристаллической соли в воде методом калориметрии». Лаб. работа. Термохимические расчеты. Защита отчета, тест, теоретический коллоквиум.
3	2	4	-	-	«Основы химической термодинамики». Тест, защита расчетного задания.
4	3	4	-	-	«Химическое равновесие гомогенной химической реакции в растворе». Лаб. работа. Тест, защита отчета, коллоквиум.
5	4	4	-	-	«Термический анализ системы нафталин – фенол». Лаб. работа. Тест, защита отчета, устный опрос.
6	5	4	-	-	«Экстракция». Лаб. работа. Письменный опрос, защита отчета.
7	6	4	-	-	«Определение константы диссоциации слабого электролита методом кондуктометрии». Лаб. работа. Защита отчета. Коллоквиум.
8	7	4	-	-	Вариант 1. «Определение константы диссоциации слабого электролита методом потенциометрии». Лаб. работа. Вариант 2. «Определение константы гидролиза соли методом потенциометрии». Лаб. работа. Защита отчета. Коллоквиум.

9	8	2	-	-	«Определение скорости химической реакции инверсии сахарозы с помощью поляриметра». Лаб. работа. Защита отчета. Теоретический коллоквиум.
10	9	6	-	-	«Катализ». Теоретический коллоквиум.
Итого:		34		-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Введение. Термохимия. Метод калориметрии.	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и теоретическому коллоквиуму
2	2	2	-	-	Основы химической термодинамики	Выполнение расчетного задания, подготовка к теоретическому опросу
3	3	2	-	-	Химическое равновесие	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и теоретическому коллоквиуму
4	4	2	-	-	Гетерогенные равновесия	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и устному опросу
5	5	2	-	-	Растворы	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и теоретическому коллоквиуму
6	6	2	-	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия.	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и теоретическому коллоквиуму
7	7	2	-	-	Термодинамика электродных процессов. Гальванические элементы. Потенциометрия	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и теоретическому коллоквиуму
8	8	2	-	-	Кинетика химических реакций	Подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета, подготовка к защите отчета и письменному опросу
9	9	4	-	-	Катализ	Подготовка к теоретическому коллоквиуму
Итого:		20				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (опрос, тесты, коллоквиум)

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторной работы «Термохимия». Теоретический коллоквиум	12
2	Выполнение и защита лабораторной работы «Химическое равновесие». Теоретический коллоквиум	12
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	24
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторной работы «Гетерогенное равновесие». Теоретический коллоквиум	10
4	Теоретический коллоквиум «Растворы»	8
5	Выполнение и защита лабораторной работы «Кондуктометрия»	6
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	24
3 текущая аттестация		
6	Теоретический коллоквиум «Электрохимия»	12
7	Выполнение и защита лабораторной работы «Потенциометрия»	6
8	Выполнение и защита лабораторной работы «Кинетика химических реакций». Коллоквиум.	14
9	Коллоквиум «Катализ». Итоговый тест	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	52
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PTC mathcad 14.
3. Windows 8

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Физическая химия	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт. Вытяжной шкаф - 1 шт., тумба металлическая - 5 шт., стол - 2 шт., Шкаф для реактивов - 2 шт., Шкаф для посуды и приборов - 3 шт., Табурет лабораторный - 19 шт., тележка - 1 шт., Тумбы - 3 шт., Стеллаж архивный - 1 шт., Аквастилизатор электрический АДЭа-10СЗМО - 1 шт., Сахариметр универсальный СУ-4 - 3 шт., Поляриметр круговой СМ-3 - 2 шт., Термостат ТС-1/80СПУ - 1 шт., Метам ЛВ-31 (металлографический микроскоп) - 1 шт., Весы HR-120 - 1 шт., Весы электронные ОНАУС РА 213 - 1 шт., Весы HL-400 - 1 шт., Учебно-лабораторный комплекс «Химия» - 4 шт., Анион-4100 рН-метр - 2 шт., Ионномер И- 160МИ - 1 шт., Кондуктометр «Анион» 410К - 2 шт., Микротвердомер ПМТ-3М - 1 шт., Модуль «Термический анализ» - 3 шт., Модуль «Термостат» - 2 шт., Модуль «Универсальный контроллер» - 3 шт., Модуль «Электрохимия» - 1 шт., Модуль «Термостат» - 1 шт., Ph- метр PH-150M - 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 2 шт., рН-метр АНИОН-4100 - 1 шт., рН- метр PH-150M - 2 шт., рН- метр ОН-150M - 1 шт.,</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 401.</p> <p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 410.</p>

	Фотометр фотоэлектрический - 2 шт.	КФК-3-01-«ЗОМЗ»	
--	---------------------------------------	-----------------	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Первый закон термодинамики. Термохимия. Методические указания для подготовки к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки: 12.03.01 Приборостроение всех форм обучения /сост. Т. Е. Иванова, А. В. Исмагилова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 38 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Потенциометрия. Методические указания для подготовки к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки: 12.03.01 Приборостроение всех форм обучения /сост. Т. Е. Иванова, А. В. Гунцов, А. В. Исмагилова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 38 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Физическая химия

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать З1: сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов.	Не знает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов.	фрагментарно сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов.	Знает основные правовые нормы, цели и задачи правовых актов.	Знает сущность правовых норм, цели и задачи нормативных правовых актов.
		Уметь У1: Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Допускает грубые ошибки при выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Допускает несущественные ошибки при выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть В1: поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач.	Не владеет поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач.	Фрагментарно владеет поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач.	Владеет поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач на основе базовых знаний.	Владеет поиском необходимой правовой информации для решения профессиональных задач на основе углубленных знаний.
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Знать З1: фундаментальные законы природы и основные физические, химические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Не знает минимально допустимый уровень знаний	Демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
		Уметь У1: Умеет применять физические законы и химические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи теоретического и прикладного характера с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи теоретического и прикладного характера с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи теоретического и прикладного характера
		Владеть В1: навыками использования знаний физики и химии при решении практических задач	Не владеет минимальным набором навыков для решения стандартных задач	Владеет минимальным набором навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физическая химия

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Физическая химия [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред. А.Г. Стромберга. - 6-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 528 с.	14	25	100	-
2	Буданов, В. В. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] / В. В. Буданов. - Москва : Лань, 2017. - Режим до-ступа: https://e.lanbook.com/book/89932 . - ISBN 978-5-8114-2271-5	ЭР	25	100	+
3	Григорьева, Л. С. Физическая химия : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 149 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/26215.html .	ЭР	25	100	+
4	Иванова, Т.Е. Физическая химия. Часть 1. Химическая термодинамика [Текст]: учебное пособие / Т.Е. Иванова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 140 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Физическая химия_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 23.11.2023 12:48 Дата окончания: 27.11.2023 14:28

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (базовый уровень)	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		