ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 22.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.21 Физическая химия
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка материалов давлением
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 20.01.2022

Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Павловская М. С.
Пользователь: pavlovskaiams
Дата подписания: 20.01.2022

М. С. Павловская

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сиверин О. О.
Пользователь: siverinoo
Дата подписания: 21.01.2022

О. О. Сиверин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основных закономерностей и явлений, обусловленных протеканием химических и электрохимических реакций, формирование навыков использования полученных знаний при изучении специальных дисциплин и в профессиональной деятельности. Задачи курса: – ознакомление с современными представлениями о природе химических и электрохимических процессов; –изучение закономерностей протекания химических и электрохимических реакций;

Краткое содержание дисциплины

Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Термохимия. Термодинамические функции. Основы термодинамики растворов. Закономерности и свойства идеальных и реальных растворов. Теория сильных электролитов. Неравновесные явления в растворах электролитов. Электролиз. Химическое равновесие гомогенных и гетерогенных реакций. Термодинамика электрохимических систем. Электрохимические источники тока. Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы. Поверхностные явления. Адсорбция. Кинетика гомогенных химических реакций . Сложные реакции. Кинетика гетерогенных процессов. Законы диффузии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Знать:основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
	Уметь:
	Владеть:способностью применять знания об основных типах современных неорганических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации
ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Знать:
	Уметь:применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в освоении последующих общеинженерных и профессиональных дисциплин
	Владеть:знаниями в областях фундаментальных математических, естественных и прдшествующих общеинженерных наук для освоения последующих общеинженерных и профессиональных дисциплин
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:основные приемы самоорганизации при обучении
	Уметь:организовать и выполнять

	самостоятельную работу по освоению теоретического материала по данной и последующим связанной с ней дисциплинам
	Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.08 Химия	ДВ.1.05.01 Аддитивные технологии, Б.1.18 Материаловедение, В.1.06 Экология, ДВ.1.10.01 Коррозия и защита металлов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	знать фундаментальные разделы высшей математики, ее законы и методы уметь использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики в обучении и в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	знать фундаментальные разделы алгебры и геометрии, уметь использовать знания ее для освоения знаний по химии
Б.1.08 Химия	знать фундаментальные разделы неорганической химии, ее законы и методы уметь использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы химии в обучении и в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	16	8
Лабораторные работы (ЛР)	24	8	16
Самостоятельная работа (СРС)	120	60	60
Решение домашних задач	28	18	10

оформление отчетов по лабораторным работам	20	6	14
Подготовка к лекционным тестам, к практическим и лабораторным занятиям	10	5	5
– изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку и др.	8	4	4
Подготовка к экзамену	27	27	0
Подготовка к экзамену	27	0	27
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. История развития, практическая значимость. Основные понятия и терминология.	1	1	0	0
2	Химическая термодинамика	28	14	10	4
3	Химическое равновесие	17	7	6	4
4	Химическая кинетика	20	10	4	6
5	Фазовые равновесия в двух- и трехкомпонентных системах	12	6	2	4
6	Электрохимия	18	10	2	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. основные понятия и терминология	1
2	2	Первый закон термодинамики. Процессы с идеальными газами	4
3	2	Термохимия	2
4	2	Второй и третий законы термодинамики.Энтропия	3
5	2	Термодинамические потенциалы. Условия равновесия и самопроизвольного протекания реакции	3
6	2	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона	2
7	3	Гомогенное и гетерогенное равновесие. . Методика расчета равновесий химических реакций в гомогенных и гетерогенных сис-темах.	5
8	3	Температурная зависимость константы равновесия	2
9	4	Температурная зависимость скорости реакции. Катализ.	2
9	4	Формальная кинетика. Кинетические уравнения для реакций 1,2,3 порядка	4
10	4	Способы определения порядка реакции.	2
11	4	Теоретические представления химической кинетики	2
12	5	Правило фаз.Фазовые равновесия в двух- и трехкомпонентных системах	6
13	6	Теория электролитов. Электропроводность растворов электролитов.	2
14	6	Электролиз. Законы Фарадея	2
15	6	Электродный потенциал. Классификация электродов.ЭДС гальванических элементов.Уравнение Нернста.	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Термохимия	4
3	2	Расчет изменений энтропии	2
4	2	Условия равновесия и протекания реакций	2
5	2	Уравнение Клаузиуса-Клапейрона	2
6,7	3	Расчет равновесий химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах.	4
8	3	Зависимость константы равновесия от температуры. Принцип смещения равновесия Ле-Шателье	2
9	4	Кинетика необратимых реакций. Методы определения порядка реакций. Зависимость скорости реакций от температуры.	4
10	5	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах	2
11	6	Электродные потенциалы.ЭДС гальванических элементов. Уравнение Нернста.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Теплота растворения соли	2
3	2	Теплоемкость жидкости	2
2	3	Расчет константы гомогенного равновесия по экспериментальным данным	2
4	3	Равновесие в кристаллогидратах	2
5	4	Кинетика реакции омыления эфира	2
6	4	Кинетика реакции инверсии сахара	2
8	4	Адсорбция уксусной кислоты углем	2
9	5	Давление пара легколетучей жидкости	2
10	5	Равновесия в системе вода-фенол	2
7	6	Электролиз	2
11	6	Электропроводность растворов слабого электролита	2
12	6	ЭДС гальванических элементов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Конспект лекций по дисциплине "Физическая химия ", введенный в курс в системе Электронный ЮУрГУ. Основная печатная литература [1,3,4], дополнительная печатная литература [1], методические пособия для СРС в электронном виде [1,2,3] (см. РПД п.8). Задания, необходимые для подготовки студентов к успешной сдачи зачета , и контрольные вопросы к зачету по курсу введены в систему Электронный ЮУрГУ в раздел Итоговый контроль. Для подготовки к ответам на контрольные	54

	вопросы зачета рекомендуется Конспект лекций по дисциплине "Физическая химия", введенный в курс в системе Электронный ЮУрГУ, а также файлы Примеров решений РГР в каждой теме в системе Электронный ЮУрГУ.	
Подготовка к лекционным тестам, к лабораторным занятиям, к практическим занятиям	Конспект лекций по дисциплине в системе Электронный ЮУрГУ. Ссылки на учебно-методическую литературу в электронном виде (См п. 8 РПД), имею-щиеся в системе Электронный ЮУрГУ. Основная печатная литература [1,3,4], дополнительная печатная литература [1], методические пособия для СРС в электронном виде [1,2,3] (см. РПД п.8).	10
оформление отчетов по лабораторным работам	Методические описания лабораторных работ по указанным в РПД разделам курса, инструкции по их выполнению студентами имеются в документации учебной лаборатории "Физическая химия"(ауд 333) и в системе "Электронный ЮУрГУ"	20
– изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку и др.	Конспект лекций по дисциплине "Физическая химия", введенный в курс в системе Электронный ЮУрГУ	8
Решение домашних задач	См п.8 РПД . В соответствии с основной , дополнительной , учебно-методической литературой в электронной форме в соответствую-щих разделах дисциплины в системе Электронный ЮУрГУ имеются задания . В виде отдельных файлов или в перед текстом задач для СРС (по вариантам) приведены основные примеры решения типовых РГР из списка вышеуказанной литературы	28

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные технологии	Лекции	видеолекции	48

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	текущий	задания по всем разделам
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	текущий	задания по всем разделам курса
Все разделы	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	текущий	задания по всем разделам курса
Все разделы	ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	экзамен	Конспект лекций по дисциплине "Физическая химия ", введенный в курс в системе Электронный ЮУрГУ. Основная печатная литература [1,3,4], дополнительная печатная литература [1], методические пособия для СРС в электронном виде [1,2,3] (см. РПД п.8).

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент сдает текст решенной задачи на проверку преподавателю. Максимальный балл 3 балла. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров ;- выводы логичны и обоснованы ; - оформление работы соответствует требованиям ; - правильные ответы на вопросы . Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
экзамен	Суммарный балл экзамена оценивается 15 баллами. Экзамен состоит из 3 вопросов (упражнение-задача) . Каждый из вопросов соответствует одной из 3-ч последних тем 4-го семестра обучения. Форма проведения	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга

	экзамена – письменная.Ответы студента должны позволить оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 5 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью; 4 балла – вопрос раскрыт хорошо с достаточной степенью полноты; 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержании ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом Итоговый рейтинговый балл по дисциплине формируется как сумма балла за экзамен и баллов, полученных в течение семестра за все виды учебных работ (практические, лабораторные, самостоятельные и др. работы).Набранные студентом баллы регистрируются в электронной ведомости в системе Электронный ЮУрГУ, где идет пересчет баллов в величину рейтинга студента с учетом набранных им баллов по СРС в семестре. Работа студента на экзамене - самостоятельная с использованием любых учебных пособий и учебников, допущенных Минобрнауки к обучению в Высшей школе Время подготовки ответов- 2 часа.	обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий	См п.8 РПД . В соответствии с основной литературой, дополнительной, учебно-методической ли-тературой в электронной форме в соответствующих разделах дисциплины в системе Элек-тронный ЮУрГУ имеются задания . М.С. Павловская ФКХ.pdf; учпосКомэл.doc
экзамен	См п.8 РПД . В соответствии с основной литературой, дополнительной, учебно-методической ли-тературой в электронной форме в соответствующих разделах дисциплины в системе Элек-тронный ЮУрГУ имеются задания . учпосКомэл.doc; М.С. Павловская ФКХ.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кузнецов, Ю. С. Физическая химия Учеб. пособие для металлург. специальностей вузов ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 343,[1] с. ил.
2. Антоненко, В. И. Лабораторный практикум по физической химии Текст учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; В. И.

Антоненко, В. М. Жихарев, Ю. С. Кузнецов и др.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 89, [1] с. ил.

3. Жихарев, В. М. Физическая химия. Поверхностные явления и химическая кинетика Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов; В. М. Жихарев и др.; ЮУрГУ. - Челябинск, 1990. - 88 с. ил.

4. Жихарев, В. М. Химическое и фазовое равновесия Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Физико-химические исследования металлургических процессов; В. М. Жихарев, Ю. С. Кузнецов, В. И. Шишков; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 61 с. ил.

5. Жихарев, В. М. Растворы электролитов Сб. упражнений и задач для самостоят. работы студентов В. М. Жихарев, М. С. Павловская; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 62,[1] с.

6. Павловская, М. С. Физическая и коллоидная химия Текст учеб. пособие по направлению 240100.62 "Хим. технология" и др. М. С. Павловская, В. М. Жихарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015

б) дополнительная литература:

1. Лыкасов, А. А. Основы термодинамики и термодинамика растворов Учеб. пособие ЧПИ; Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов; А. А. Лыкасов, В. И. Шишков, Ю. С. Кузнецов, Г. Г. Михайлов. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 47 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Реферативные журналы «Химия», «Металлургия»; «Физическая химия»; «Неорганические материалы»; «Заводская лаборатория»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павловская, М. С. Физическая и коллоидная химия Текст учеб. пособие по направлению 240100.62 "Хим. технология" и др. М. С. Павловская, В. М. Жихарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павловская, М. С. Физическая и коллоидная химия Текст учеб. пособие по направлению 240100.62 "Хим. технология" и др. М. С. Павловская, В. М. Жихарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	2. Бокштейн, Б.С. Физическая химия: термодинамика и кинетика. [Электронный ресурс] / Б.С. Бокштейн, М.И. Менделев, Ю.В.

		система издательства Лань	Похвиснев. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2012. — 258 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/47443
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	4. Физическая химия: сборник упражнений и задач/ В.И.Антоненко, Н.В.Германюк,В.М.Жихарев и др.-Челябинск, Изд.центр ЮУрГУ,2013.-445 с. + Электронная версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000508108
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие по направлению 240100.62 "Хим. технология" и др. / М. С. Павловская, В. М. Жихарев ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015-135 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000508108

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	314 (1)	компьютер, видеокамера, проектор
Лабораторные занятия	333 (1)	Лабораторные установки, методические пособия к лабораторным работам в ауд. 333
Лекции	428 (1)	Компьютер, видеокамера, проектор