

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 Физико-химические и технологические основы
получения материалов и изделий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль)

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д. ф-м. н., профессор, Квеглис Л.И.; д.т.н, профессор, Бабкин В.Г.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

«Физико-химические и технологические основы получения материалов и изделий» - дисциплина, являющаяся теоретической основой совершенствования традиционных и разработки новых материалов и технологий получения художественных изделий с заданными свойствами. Цель изучения дисциплины – освоение студентами законов физической химии и их использованию при разработке новых материалов и технологических процессов, а также при исследовании явлений, происходящих на межфазных границах твердого тела с расплавами в процессах литья, пайки, сварки, нанесения покрытий, изготовлении композиционных материалов и др .

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование и развитие знаний в области анализа физико-химических явлений и процессов, протекающих при реализации современных и перспективных технологий;

Формирование представлений о принципах термодинамического и кинетического описания и анализа технологических процессов;

Формирование представлений об основах физического моделирования кинетики процессов;

Ознакомление с современным оборудованием и технологическими процессами, основанными на явлении переноса;

В результате изучения курса «Физико-химические и технологические основы получения материалов и изделий » студент должен освоить методы физико - химических расчетов, приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные задачи при организации технологических процессов в области художественной обработки материалов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2: Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов | |
| ОПК-2.1: Знает требования, предъявляемые к художественным материалам и художественно-промышленным объектам; современные технологии изготовления конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных изделий; | требования предъявляемые к художественным материалам и художественно-промышленным объектам применять современные технологии изготовления конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных изделий тенденциями развития дизайна и технологии художественных материалов |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| тенденции развития дизайна и технологии художественных материалов и художественно-промышленных объектов | |
| ОПК-2.2: Способен сопоставлять существующие экономические, экологические, социальные и других ограничения; разрабатывать и внедрять в производство современные технологии | существующие экономические, экологические, социальные и другие ограничения разрабатывать и внедрять в производство современные технологии способностью сопоставлять ограничения современных технологий |
| ОПК-2.3: Владеет методами оценки профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; знаниями, способствующими выпуску конкурентоспособных материалов Художественного и художественно-промышленного назначения | экономические, экологические, социальные и другие ограничения методами оценки профессиональной деятельности способностью к выпуску конкурентоспособных материалов художественного и художественно-промышленного назначения |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | Сем естр | |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2,5 (90) | | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | | |
| практические занятия | 1,5 (54) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,5 (90) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 1 (36) | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | | | | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | | |
| 1. Раздел 1. Основы химической термодинамики | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Предмет химической термодинамики, ее значение для металлургов и материаловедов. Основные понятия и величины. | | | | 1 | | | | | |
| | | 2. | | | | | | | 4 | | |
| | | 3. Тема 2. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект изохорного и изобарного процессов, понятие об энтальпии. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса. Стандартная теплота образования. | | | | 2 | | | | | |
| | | 4. | | | | | | | 3 | | |
| | | 5. Тема 3. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры. Приближенный метод расчета | | | | 2 | | | | | |
| | | 6. | | | | | | | 6 | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 7. Тема 5. Объединенное выражение первого и второго законов термодинамики. Термодинамические потенциалы Гельмгольца и Гиббса, их вычисление | | | 2 | | | | | |
| 8. | | | | | | | 4 | |
| 2. Раздел 2. Химическое равновесие и свойства растворов | | | | | | | | |
| 1. Тема 6. Растворы. Составы растворов. Парциальные молярные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема Химический потенциал, его значение для компонента идеального газа, идеального раствора и для реальных систем. | 4 | | | | | | | |
| 2. Расчет тепловых эффектов химических реакций | | | 3 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 7 | |
| 4. Тема 7. Свойства растворов. Закон Рауля для идеальных и предельно разбавленных растворов. Реальные растворы. Термодинамическая активность. Методы определения активности. | 4 | | | | | | | |
| 5. Вычисление изменения энтропии различных процессов | | | 2 | | | | | |
| 6. | | | | | | | 2 | |
| 7. Тема 8. Уравнение изотермы реакции. Константа равновесия. Расчет равновесного состава реакционной смеси. | 3 | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | 2 | |
| 9. Тема 9. Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса в химических реакциях. Определение направления реакций. Мера химического сродства. | 4 | | | | | | | |
| 10. Определение активности компонентов раствора Расчет равновесного состава реакционной смеси | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 11. | | | | | | | 3 | |
| 12. Тема 10.Вычисление константы равновесия при различных температурах по уравнению изобары реакции и другими методами. Принцип Ле-Шателье. | 3 | | | | | | | |
| 13. Расчет кинетических параметров простых реакций Расчет кинетических параметров сложных реакций | | | 2 | | | | | |
| 14. | | | | | | | 5 | |
| 15. | | | | | | | | |
| 3. Раздел 3.Фазовое равновесие и химическая кинетика | | | | | | | | |
| 1. Тема 11. Основные понятия: фаза, составляющее вещество и компонент системы, термодинамические степени свободы. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса, его использование для расчета фазовых равновесий в однокомпонентных системах | | | 4 | | | | | |
| 2. | | | | | | | 10 | |
| 3. Тема 12.Фазовые диаграммы | | | 6 | | | | | |
| 4. | | | | | | | 4 | |
| 5. Тема 13. Скорость химической реакции и кинетические уравнения простых реакций | | | 8 | | | | | |
| 6. | | | | | | | 6 | |
| 7. Тема 14.Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. | | | 6 | | | | | |
| 8. | | | | | | | 6 | |
| 9. | | | | | | | | |
| 4. Раздел 4.Физико- химические явления в процессах получения материалов и изделий | | | | | | | | |
| 1. Тема 15. Физико-химические процессы при плавке и обработки расплавов. | 8 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 2. | | | | | | | 4 | |
| 3. Тема 16. Физико-химические процессы при модифицировании и кристаллизации сплавов | | | 4 | | | | | |
| 4. | | | | | | | 8 | |
| 5. Тема 17. Физико- химические процессы в системе металл- форма. | 10 | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | 8 | |
| 7. Тема 18. Физико – химические процессы при формировании декоративных покрытий на поверхности художественных изделий. | | | 8 | | | | | |
| 8. | | | | | | | 8 | |
| 9. | | | | | | | | |
| Всего | 36 | | 54 | | | | 90 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ипполитов Е. Г., Артемов А. В., Батраков В. В., Ипполитов Е. Г. Физическая химия: учебник для вузов(Москва: Академия).
2. Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В. Физическая химия: термодинамика и кинетика: учебник(Москва: МИСиС).
3. Бокштейн Б. С., Бокштейн С. З., Жуховицкий А. А. Термодинамика и кинетика диффузии в твердых телах(Москва: Металлургия).
4. Бокштейн С. З. Процессы диффузии, структура и свойства металлов: сб. ст.(Москва: Машиностроение).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационные справочные системы не используются

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением-демонстрацией презентационного материала.

Учебно-научная лаборатория физико-химических исследований кафедры МиТОМ оснащена современным оборудованием: Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения:Микроскоп оптический Leica, Микротвердомер ТШ-2, Лабораторная печь с электронным цифровым управлением, Твердомер ТК-2М, Установка индукционная технологическая УВГ 2-25

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.