

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

Б1.В.ДВ.04.02 Процессы и аппараты технологии  
строительных материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.техн.наук, Доцент, Пересыпкин Е.В.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о механических, гидромеханических и тепло-массообменных процессах, протекающих в аппаратах и установках на стадиях технологической цепочки при обработке сырья и последовательном превращении его в готовое изделие.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучить производство строительных материалов и изделий на основе системного анализа, рассматривая технологический процесс, как совокупность последовательных технологических стадий, в результате которого вырабатывается продукция с заданными свойствами;
- изучить основные физические и физико-химические процессы, протекающие при стадийной переработке промежуточного продукта на стадиях технологического производства, как основу методов переработки сырья и составления материально-энергетических балансов;
- ознакомиться со способами переработки сырьевых материалов в процессе технологического производства строительных материалов изделий и конструкций;
- приобрести навыки системного анализа технологии и установления параметров управления технологическими переделами с целью получения материалов с заданными свойствами.

### 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
<b>ПК-7: Способен осуществлять проектно-технологическое сопровождение производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций на объекте профессиональной деятельности</b>	
ПК-7.1: Осуществляет входной контроль качества применяемых на объекте профессиональной деятельности строительных материалов, изделий и конструкций	<ul style="list-style-type: none"><li>- пути использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</li><li>- строение вещества, природу химических связей в различных классах химических соединений;</li><li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</li><li>- применять методы моделирования при решении практических задач;</li><li>- составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения.</li><li>- анализировать химико-технологический процесс</li></ul>

	как объект управления; - создавать математические модели технологических процессов и применять их на практике.
ПК-7.2: Оформляет учетную документацию на строительные материалы, изделия и конструкции	
ПК-7.3: Организует на объекте профессиональной деятельности производство строительных материалов, изделий и конструкций.	

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы моделирования систем, процессов и аппаратов</b>									
	1. Системный представление о процессах и основные этапы исследования технологического процесса. Входные и выходные параметры системы.	2							
	2. Исходные понятия о строительных материалах. Обобщенная технологическая схема производства строительных материалов	2							
	3. Моделирование процессов. Теория подобия - основа физического моделирования процесса. Модели.	2							
	4. Характеристики подобных систем, инварианты подобия. Теоремы подобия и метод анализа размерностей. Критерии подобия	2							
	5. Составление материально-энергетических балансов на основе закона сохранения массы и энергии. Расчет и интенсивности процесса			2					

6. Анализ модели на основе теории подобия и использования вычислительных машин в моделировании процессов и проектировании аппаратов.			2					
7. Интерфейс Mathcad. Ввод и редактирование математических выражений			4					
8. Самостоятельная работа							27	
<b>2. Гидромеханика в процессах</b>								
1. Гидродинамические процессы. Ламинарное и турбулентное движение потока. Вязкость жидкостей. Неньютоновские жидкости.	2							
2. Дифференциальное уравнение Эйлера и Навье-Стокса. Определение потерь напора на трение и местные сопротивления. Внешняя задача гидродинамики	2							
3. Гидродинамические процессы в технологии переработки, перемешивания сырья и формовании изделий. Основные методы формования	2							
4. Составление материально-энергетических балансов на основе закона сохранения массы и энергии.	2							
5. Расчет гидромеханического аппарата в MathCAD			8					
6. Самостоятельная работа							27	
<b>3. Тепло и массообмен в процессах и аппаратах</b>								
1. Основы теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов, способы теплопередачи и их оценка. Уравнение теплообмена в стационарной и критериальной формах	2							

2. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Внешний и внутренний теплообмен. Движущая сила тепловых процессов. Виды тепловых потоков	2							
3. Классификация процессов массообмена. Движущая сила процессов и законы массопередачи. Массообменные критерии и их физический смысл. Критериальное уравнение массоотдачи	2							
4. Тепломассообмен в технологических процессах	2							
5. Расчет тепловой установки в MathCAD			8					
6. Расчет массообменного аппарата в MathCAD			8					
7. Самостоятельная работа							27	
<b>4. Компьютерное моделирование процессов и проектирование аппаратов</b>								
1. Моделирование процессов тепло и массообмена в аппаратах	2							
2. Моделирование процессов диффузии в аппаратах. Модель процесса сушки	2							
3. Использование вычислительных машин в моделировании процессов и проектировании аппаратов.	2							
4. Программное обеспечение для расчета и создания моделей процессов. PTC MathCAD	2							
5. Программное обеспечение для расчета и создания моделей процессов. Comsol	2							
6. Программное обеспечение для расчета и создания моделей процессов. CodeASTER	2							
7. Моделирование процесса сушки в MathCAD			4					
8. Самостоятельная работа							27	



Bcero	36		36				108	
-------	----	--	----	--	--	--	-----	--

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **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. Электронная информационная среда СФУ обеспечивает:
2. - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
3. - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
4. - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействие посредством сети Internet;
5. В данный раздел включается список перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе по данной дисциплине.

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

1. Для освоения дисциплины на базе научной библиотеки СФУ имеется доступ к информационной справочной системе: «Техэксперт», пользование которой является необходимым компонентом самостоятельной работы. Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями соответствующих разделов ФГОС ВО.

## **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)**

Материально-техническая база включает в себя: лабораторную базу для проведения лабораторных работ, наличие индивидуальных рабочих мест, оснащенных компьютерной и оргтехникой, (выход в Интернет и другое).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплины:

Лаборатория строительных материалов кафедры «Строительные материалы и технологии строительства», входящая в состав ИЛ ИСИ СФУ, аккредитованная Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, ауд. А 0105-0117 (СФУ);

Лаборатория физико-химических методов исследования, ауд. А 5-10, К 006, К 334(СФУ);

Центр коллективного пользования СФУ (ЦКП), корпус №4, пр-т Свободный, 79;