

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Институт авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра теплотехники и энергетического машиностроения

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

«Теория массообменных процессов»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.02

Направление подготовки: 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: «Химические и энергетические технологии»

Вид(ы) профессиональной деятельности: расчетно-проектная и проектно-конструкторская; научно-исследовательская

Разработчик: профессор кафедры ТиЭМ С.Э. Тарасевич

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель изучения дисциплины:**

Основной целью изучения дисциплины «Теория массообменных процессов» является получение базового понимания основ процессов термической сепарации по типовым процессам.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-2 выпускника согласно компетенциям магистра по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

### **Задачи дисциплины:**

Задачи дисциплины -

Основными задачами дисциплины являются обучение студентов основным понятиям и определениям процесса теплообмена и гидродинамики энергетических систем, факторам определяющим процесс; физическим основам процесса, характеру влияния различных факторов гидродинамики и теплообмена; способности записать и пояснить основные уравнения и расчетные соотношения для этих систем.

Изучить основы следующих процессов:

- дистилляция/ректификация;
- абсорбция;
- экстракция,
- конвективная сушка.

### **1.1. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Теория массообменных процессов» входит в состав вариативной части Профессионального цикла ООП ВПО. «Теория массообменных процессов», является одной из завершающих в предшествующем комплексе технологических дисциплин.

### **1.2. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

В ходе освоения дисциплины должны быть реализованы компетенции:

ПК-2– способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Общие сведения о массообменных процессах.</i>							<i>ФОСТА 1</i>
Тема 1.1. Основное уравнение массопередачи	9/0	2/0		2/0	5		Текущий контроль
Тема 1.2. Материальный баланс массообменных процессов	8/0	1/0		2/0	5		Текущий контроль
Тема 1.3. Движущая сила массообменных процессов.	10/1	2/0		2/1	6		Текущий контроль
Тема 1.4 Модифицированные уравнения массопередачи. Основные законы массопередачи.	9/0	1/0		2/0	6		Текущий контроль
Тема 1.5. Массопередача в системах с твердой фазой.	12/2	2/0		4/2	6		Текущий контроль
<i>Раздел 2. Дистилляция и ректификация. Абсорбция и экстракция</i>							<i>ФОСТА 2</i>
Тема 2.1. Периодическая и непрерывная дистилляция. Равновесие в системе «газ-жидкость»	9/0	2/0		2/0	5		Текущий контроль
Тема 2.2. Теория каскадов для разделения, ректификации в	8/0	1/0		2/0	5		Текущий

тарельчатых и насадочных колоннах. Абсорбция в тарельчатых и насадочных колоннах							контроль
Тема 2.3. Практическое проектирование абсорбционных аппаратов	11/2	2/0		3/2	6	ПК-2.У, ПК-2.В	Текущий контроль
Тема 2.4. Термодинамика равновесия в системе «жидкость-жидкость»; Разделение жидкостных смесей экстракцией	9/0	1/0		2/0	6		Текущий контроль
Тема 2.5. Практическое проектирование оборудования для экстракции	11/1	2/0		3/1	6	ПК-2.У, ПК-2.В	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Кинетически контролируемые процессы разделения</i>							<i>ФОСТА 3</i>
Тема 3.1. Основы конвективной сушки	9/1	2/0		2/1	5		Текущий контроль
Тема 3.2. Адсорбционное равновесие и стандартизованная кривая сушки отдельных частиц	8/0	1/0		2/0	5		Текущий контроль
Тема 3.3. Определение размеров конвективных сушилок	12/1	2/0		4/1	6	ПК-2.У, ПК-2.В	Текущий контроль
Тема 3.4. Физические основы измельчения.	9/0	1/0		2/0	6		Текущий контроль
Тема 3.5. Классификация измельчённых материалов и классифицирующие устройства.	10/0	2/0		2/0	6		Текущий контроль
Экзамен (зачет)							<i>ФОСПА</i>
ИТОГО:	180/ 5	24/ 0,67		36/1	120/ 3,33		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1 Основная литература

1. Теплотехника: Учеб. для вузов/М.Г.Шатров [и др.]. Под ред. М.Г.Шатрова - М.:Академия, 2011.- 671 с.

2. Байгалиев Б.Е., Щелчков А.В., Яковлев А.Б., Гортышов П.Ю. Теплообменные аппараты: Учебное пособие. Казань: Издательство Казан. нац. ис-след. технич. ун-та, 2012. 178 с.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Thurner, F., Schlünder, E.U.: Destillation, Absorption, Extraktion, Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1986
2. Schlünder, E.U.: Einführung in die Stoffübertragung, 1. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1984
3. Seader, J.D., Henley E.J.: Separation process principles, John Wiley & Sons, Inc., 1998

### **3.1.3 Основное информационное обеспечение**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/> Компания ООО «РУНЭБ». Контракт № 154 ЕП от 21.06.12 (архив на 10 лет) Лицензионное соглашение №735 от 05.09.2003 (бессрочно)
2. Тарасевич С.Э. Теория массообменных процессов [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» ФГОС 3+, профиль подготовки «Химические и энергетические технологии» (ИАНТЭ)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab\\_tab\\_group\\_id=\\_1\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab_tab_group_id=_1_1)

### **3.1.4 Дополнительное справочное обеспечение**

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета) Правообладатель НГБ КНИТУ-КАИ. <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>
4. Интернет-ресурсы в свободном доступе: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/> Компания ООО «РУНЭБ». Контракт № 154 ЕП от 21.06.12 (архив на 10 лет) Лицензионное соглашение №735 от 05.09.2003 (бессрочно)

## **3.2. Кадровое обеспечение**

### **3.2.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области Теплотехники и теплоэнергетики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области Теплотехники и теплоэнергетики и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### **3.2.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению Теплотехники и теплоэнергетики, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.2.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области Теплотехники и теплоэнергетики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области Теплотехники и теплоэнергетики, либо в области педагогики.