

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Энерготехнология химических производств»

Дисциплина «Энерготехнология химических производств» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью является освоение основ технической термодинамики, и методов расчета тепловыделяющих и теплоиспользующих устройств, циклических процессов преобразования теплоты в работу и работы в теплоту; современных методов анализа и оптимизации процессов, связанных с выработкой и потреблением энергии, а также оптимизации работы отдельных химико-технологических аппаратов и установок в целом, являющихся энерготехнологическими системами. Задачи дисциплины: • изучение теоретических основ технической термодинамики закрытых и открытых систем; • изучение принципов работы энерготехнологических устройств и систем на основе законов термодинамики; • изучение методов оптимизации работы энерготехнологических устройств и систем на основе эксергетического метода анализа; • формирование навыков выполнения расчетов термодинамических систем, включая процессы с фазовыми переходами..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

• основные термодинамические законы и соотношения, описывающие процессы преобразования теплоты в работу и работы в теплоту; • устройство и принцип действия основных энерготехнологических аппаратов и устройств; • диаграммный метод расчета основных энерготехнологических процессов и аппаратов; • приобретение навыков расчета и моделирования основных термодинамических процессов, связанных с переходами энергии от одного тела к другому в виде теплоты или работы; • приобретение навыков эксергетического метода анализа энерготехнологической системы с целью оптимизации процесса..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Значение энерготехнологической технологической подготовки инженеров химиков-технологов. Виды и источники энергии. Особенности потребления энергии в химической промышленности. Взаимосвязь технологии и энергетики в химических производствах. Проблема экономии энергоресурсов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Уравнение первого закона термодинамики для открытых систем	4	0	8	24
Тема 4. Вывод уравнения первого закона термодинамики для потока. Частные случаи применения уравнения для потока: теплообменник, тепловой двигатель, компрессор, дросселирование, сопло и диффузор, эффект Джоуля-Томпсона. Тема 5. Скорость истечения газов из диффузора и сопла. Сверхзвуковое истечение газа из сопла. Сопло Лавала. Тема 6. Циклические процессы. Вычисление параметров угловых точек циклических процессов. Диаграммный метод расчета. Тема 7. Циклические процессы: цикл ДВС, цикл газотурбинной установки, компрессионный холодильный цикл, тепловой насос, прямой цикл Карно.				
Энерготехнологические агрегаты	4	0	4	22
Тема 8. Технологические печи. Принципы расчета конвекционной и радиантной камер. Устройства для утилизации низкопотенциальной теплоты. Абсорбционная холодильная машина. Тема 9. Тепловая труба. Вихревая труба. Дымовая труба. Детандер (турбодетандер). Принцип утилизации энергии отходящих газовых потоков высокого давления.				
Термодинамические устройства и методы оптимизации	3	0	0	8
Тема 10. Алгоритм поиска способов экономии энергоресурсов. Использование второго закона термодинамики для оптимизации технологических процессов с целью повышения эффективности использования свободной энергии. Тема 11. Глобальные проблемы энерготехнологии: глобальное потепление, энергетическая эффективность различных источников энергии в разрезе влияния на окружающую природную среду.				
Основные положения технической термодинамики	4	0	6	18
Тема 1. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики для закрытой системы. Энергия, теплота, работа, температура, энтропия, понятие потенциала. Большой потенциал, энтальпия, изобарный и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>изохорный потенциалы.            Параметры состояния термодинамической системы; уравнение состояния; расчет массовой газовой постоянной.            Тема 2. Термодинамические процессы в идеальном газе: изохорный, уравнение Майера, изотермический, изобарный, адиабатный.            Понятие теплоемкости. Изменение энтропии в различных процессах. Связь энтропии и теплоты процесса.            Тема 3. Эксергия. Неравновесные процессы. Связь скорости проведения термодинамического процесса с необратимыми потерями энергии.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72