Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.15 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 7 от "18" 02 2015г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры *подпись* В.Ю. Полищук *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент *должность* *подпись* В.П. Ханин *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
код наименование *личная подпись* В.Ю. Полищук *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Грицай *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись Т.М. Крахмалева *расшифровка подписи*

№ регистрации 57541

© Ханин В.П., 2015
© ОГУ, 2015

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
состоит в обучении студентов современными методами анализа и расчета технологического оборудования и химико-технологических систем, потребляющих и преобразующих энергию и материальные ресурсы, в изучении направлений и приемов энерго- и ресурсосбережения в процессах и аппаратах химической технологии.

Задачи:
- ознакомиться с современным состоянием энерго- и ресурсоснабжения и потребления в отраслях промышленности и в химчиеской технологии;
- освоить методы термодинамического анализа технологических процессов и оборудования;
- изучить основные характеристики топлива и вопросы его использования;
- освоить методики расчета свойств теплоносителей;
- ознакомиться с основными методами и способами интенсификации процессов передачи тепла в промышленных устройствах и путях экономии потребляемых ресурсов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Общая и неорганическая химия, Б.1.Б.22 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.24 Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы математического моделирования и теорию оптимизации ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов. **Уметь:** применять на практике методы моделирования ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов и оптимизации производства продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ. **Владеть:** навыками математического моделирования ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов и оптимизации производства продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ.	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**14,5**	**14,5**
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение контрольной работы (КонтрР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;*	**129,5** +	**129,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Значение энерго- и ресурсосбережения	22	2	-	-	20
2	Основы термодинамического анализа тепловых процессов и систем	34	2	2	-	30
3	Топливо, основы горения и организация сжигания топлива	46	2	4	-	40
4	Энерготехнологические агрегаты	42	-	2	-	40
	Итого:	144	6	8	-	130
	Всего:	144	6	8	-	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Значение энерго - и ресурсосбережения
Основные направления энерго - и ресурсосбережения в химической промышленности. Принципы энерготехнологии.
№2 Основы термодинамического анализа тепловых процессов и систем
Первый закон термодинамики. Энергетический баланс. Тепловые к.п.д. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Потери энергии из-за необратимости процессов. Энтропия. Эксергия: определение; расчет; значение в термодинамическом анализе процессов и оборудования. Тепловая функция.
№3 Топливо, основы горения и организация сжигания топлива
Топливо: определение; виды; состав. Общая характеристика топлива и его использование. Высшая и низшая теплоты сгорания топлива и их расчет. Понятие условного топлива. Энтальпия, теплота и температура продуктов сгорания топлива.
№4 Энерготехнологические агрегаты
Тепловой баланс энерготехнологического агрегата. Уравнение теплового баланса и его анализ. Особенности сжигания газового топлива. Диффузионный и кинетический режимы горения. Условия, необходимые для осуществления сжигания. Горелки для сжигания газового топлива и газофазных

отходов. Особенности сжигания твердого топлива. Стадии горения. Горелки и топки для сжигания твердого топлива. Газотурбинные установки. Применение в химической промышленности

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет тепловых нагрузок: технологической; отопительно-вентиляционной; горячего водоснабжения.	2
2	3	Расчет процесса горения газообразного топлива.	4
3	4	Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки.	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (8 семестр)

Примерные темы (задания) для выполнения контрольной работы.

1 Провести расчет количества образующейся теплоты при сжигании технологического газа в горелках низкого давления.

2 Провести расчет количества образующейся теплоты при сжигании технологического газа в горелках высокого давления.

3 Провести расчет параметров топочной камеры для сжигания бурого угля.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Закгейм. – Электрон. текстовые дан., - М.: Логос, 2012. – Режим доступа : http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=84988

5.1.2 Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. - [Текст] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 255 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510221

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Бальян С.В. Техническая термодинамика и тепловые двигатели / С.В. Бальян - М. : Машиностроение, 1958. - 455 с.

5.2.2 Бондарев В. А. Теплотехника: Учеб. пособ. для втузов / В.А. Бондарев. - Минск: Вышейшая школа, 1976. - 384с.

5.2.3 Кириллин В.А. Техническая термодинамика: учеб. для теплоэнергет. вузов/ В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. - М. : Энергия, 1974. - 448 с.

5.2.4 Соколов Е.Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения: Учеб. пособие для вузов / Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский.- 2-е изд., перераб. - М. : Энергоиздат, 1981. - 320 с.

5.2.5 Теплотехника: Учеб. для вузов / под ред. А.П. Баскакова.- 2-е изд., перераб.. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Вестник машиностроения, 2015 г.
5.3.2 Теоретические основы химической технологии, 2015 г.
5.3.3 Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2015 г.
5.3.4 Известия вузов. Машиностроение, 2015 г.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.edu.ru – "Российское образование" - Федеральный образовательный портал.
5.4.2 http://www.academia-moscow.ru/ - Издательский цент «Академия».
5.4.2. http://elibrary.ru - научная электронная библиотека
5.4.3. http://e.lanbook.com -электронно-библиотечная система)
5.4.4 http://biblioclub.ru- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Учебный комплект КОМПАС-3D V14 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- Операционные системы для рабочих станций «Microsoft Windows»
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Ресурсы читального зала библиотеки и Internet. Для проведения практических занятий предназначена лаборатория (3113-3116). Лаборатория оборудована компьютерами и иллюстрационными материалами, а также обеспечена методическими пособиями.