

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.14 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 2019

1441971

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от " 28 " 12 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

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

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 _____

© Ханин В.П., 2019

© ОГУ, 2019

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 химической 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.21 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Трубопроводный транспорт*

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
<p>Знать: основные технологические процессы химических производств</p> <p>Уметь: воздействовать на технологический процесс с целью его интенсификации, снижения затрат энергии и ресурсов.</p> <p>Владеть: методами защиты окружающей среды для различных технологических процессов и производств</p>	ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
<p>Знать: основы эколого-экономического анализа</p> <p>Уметь: анализировать энерго-и ресурсосберегающие технологии с позиций минимального воздействия на окружающую среду</p> <p>Владеть: навыками экономического анализа и сравнения при создании энерго-и ресурсосберегающих технологий.</p>	ПК-8 способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий
<p>Знать: методы математического моделирования и теорию оптимизации технологических процессов.</p> <p>Уметь: применять на практике методы моделирования и оптимизации технологических процессов производства продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ.</p> <p>Владеть: навыками математического моделирования и оптимизации</p>	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
технологических процессов производства продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
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;	131,5 +	131,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 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	2	-	42
4	Энерготехнологические агрегаты	42	-	2	-	40
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	144	6	6		132

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.	2
3	4	Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки.	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

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: Высшая 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, 2019 г.

5.3.2 Теоретические основы химической технологии, 2019 г.

5.3.3 Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2019 г.

5.3.4 Известия вузов. Машиностроение, 2019 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 центр «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.