МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета прикладной биотехнологии и инженерии

_____ В.Г. Коротков
(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

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
Очная

Год набора 2015

463544

463544

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.В.ОД.15 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии***» /сост.**
В.П. Ханин - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

© Ханин В.П., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 5
4 Структура и содержание дисциплины 5
4.1 Структура дисциплины 5
4.2 Содержание разделов дисциплины 6
4.3 Практические занятия (семинары) 6
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 7
5.1 Основная литература 7
5.2 Дополнительная литература 7
5.3 Периодические издания 8
5.4 Интернет-ресурсы 8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 8
Лист согласования рабочей программы дисциплины 9

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 теплотехнологического 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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: самостоятельно анализировать и оценивать информацию, относящуюся к профессиональной деятельности, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа. выступать в дискуссии по профессиональной проблематике с аргументированной защитой отстаиваемой позиции **Уметь:** использовать математические методы в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий; **Владеть:** основными методами информационных технологий для осуществления профессиональной инженерной деятельности.	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

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 технологических процессов. **Уметь:** применять на практике методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ. **Владеть:** навыками математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья 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	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75** *20* *40* *20* *30*	**109,75** *20* *40* *20* *30*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 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	42	6	4	-	30
3	Топливо, основы горения и организация сжигания топлива	40	4	6	-	30
4	Энерготехнологические агрегаты	42	6	6	-	30
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

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	2	Составление энергетических балансов установки, цеха, предприятия.	2
3	3	Расчет эксергетического к.п.д. теплообменных процессов и устройств. Определение условий, обеспечивающих минимальные потери эксергии.	2
4	3	Расчет процесса горения газообразного топлива.	2
5	3	Расчет процесса горения жидкого топлива	2
6	4	Расчет процесса горения твердого топлива	2
7	4	Выбор горелочных устройств и размеров топочного объема для сжигания топлива	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8	4	Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. [Электронный ресурс] : в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; Под ред. В. Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2214-5. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=501614

5.1.2 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

5.1.3 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

5.1.4 Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - [Текст] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430323

5.1.5 Ветошкин, А.Г. Техногенный риск и безопасность: [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р., 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 198 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429209

5.1.6 Таранцева, К.Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195

5.1.7 Подъемно-транспортные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / Щеблыкин П. Н. , Стасюк В. В. , Бородин Н. А. , Боровиков Р. Г. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. – 99 с. — Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=143341

5.1.8 Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины. Книга 2. Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 9 кн. / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов; под ред. проф. К. Д. Никитина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 280 с. — Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?_book442607

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.

5.2.6 Филимонов Ю.П. Металлургическая теплотехника: учебник для вузов / Ю.П. Филимонов, С.Б. Старк, В.А. Морозов; под. ред. М.А. Глинкова. - М. : Металлургия, 1974 Т. 2 : Тепловые устройства в черной металлургии. - 520 с.

5.2.7 Чечеткин А.В., Занемонец Н.А. Теплотехника.-М.: Высшая школа, 1986.-344с.

5.2.8 Металлургическая теплотехника : в 2т: учеб. для вузов. - М. : Металлургия, 1986 Теоретические основы Т.1. - 1986. - 424 с.

5.2.9 Металлургическая теплотехника : в 2т: учеб. для вузов. - М. : Металлургия, 1986 Конструкция и работа печей Т.2. - 1986. - 592 с.

5.2.10 Нащокин, В.В.Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для неэнерг. спец. вузов / В.В. Нащокин.- 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1980. - 469 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Вестник ОГУ.
5.3.2 Теоретические основы химической технологии
5.3.3 Химическое и нефтегазовое машиностроение.
5.3.4 Известия вузов. Машиностроение.
5.3.5 Вестник машиностроения.

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 современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows.
Пакет настольных приложений Microsoft Office

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

ЛИСТ
согласования рабочей программы

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

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ОД.15 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" 02 2015.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств — В.Ю. Полищук
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — В.П. Ханин
должность *подпись* *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 — В.Ю. Полищук
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Е.В. Дырдина
личная подпись *расшифровка подписи*

9