

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.Б.21 Процессы и аппараты пищевых производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 7 от "28" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры



В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

должность



С.Ю. Соловых

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

код

наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Соловых С.Ю., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

приобретение и усвоение студентами знаний о процессах пищевых производств и аппаратах для их осуществления с учетом технических и экономических аспектов, а также в практической подготовке к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с организацией производства и обслуживания на предприятиях питания.

Задачи:

изучить законы гидродинамики, термодинамики и тепломассообмена и способы их применения при практических расчетах, выявить основные способы энергосбережения, рациональные способы эксплуатации машин и технологического оборудования при организации производства продуктов питания и переработке сельскохозяйственного сырья различного происхождения, знать методики расчета технологических процессов и аппаратов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.12 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.25 Технология продукции общественного питания, Б.1.Б.27 Проектирование предприятий общественного питания, Б.1.Б.28 Оборудование предприятий общественного питания*

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: Технологию, процессы, аппараты и оборудование пищевых производств, их принцип работы и технологического расчета; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области пищевых производств.</p> <p>Уметь: управлять параметрами технологических процессов, влияя на основные показатели выпускаемой продукции</p> <p>Владеть: рациональными методами управления процессами производства пищевых продуктов и организации обслуживания на предприятиях питания.</p>	ОПК-5 готовностью к участию во всех фазах организации производства и организации обслуживания на предприятиях питания различных типов и классов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	36,5	36,5
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям)	107,5 +	107,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные законы науки о процессах и аппаратах	16	4	-	0	12
2.	Гидромеханические процессы	24	4	-	8	14
3.	Тепловые процессы	56	4	-	4	48
4.	Массообменные процессы	30	4	-	0	22
5.	Механические процессы	18	2	-	4	14
	Итого:	144	18	-	16	110
	Всего:	144	18	-	16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные законы науки о процессах и аппаратах

История развития курса процессов и аппаратов пищевых производств. Классификация основных процессов пищевой технологии. Основные положения науки о процессах и аппаратах и общие принципы расчета. Моделирование ПАПП. Теория подобия. Метод анализа размерностей. Современные достижения в области пищевых производств.

2 Гидромеханические процессы

Неоднородные системы и методы их разделения. Материальный баланс процессов разделения. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием гравитационного поля. Осаждение под действием центробежной силы. Электроочистка. Фильтрация. Перемешивание. Обратный осмос и ультрафильтрация. Основные управляющие параметры изучаемых процессов.

3 Тепловые процессы

Теплопроводность. Излучение. Конвективный теплообмен. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов. Выпаривание. Нагревание, охлаждение, конденсация, испарение. Расчет теплообменников: тепловой, гидравлический, конструктивный. Основные управляющие параметры изучаемых процессов.

4 Массообменные процессы

Массопередача и массоотдача. Диффузионные процессы: основные законы и закономерности. Экстракция, абсорбция, адсорбция. Ректификация: основы теории и законы перегонки. Сушка. Влага – свободная и связанная. Кинетика сушки и скорость процесса. Способы и виды сушки, применяемые в пищевой промышленности. Материальный и тепловой баланс сушки. Растворение и набухание. Концентрация растворов. Растворимость. Растворители и растворенные вещества. Законы

5 Механические процессы

Измельчение и классификация твердых зернистых материалов. Физические основы измельчения. Прессование. Обезвоживание и брикетирование. Гранулирование и формование. Основные управляющие параметры изучаемых процессов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	2	Исследование процесса гравитационного осаждения	4
2.	2	Исследование процесса перемешивания в аппаратах с вращающимися мешалками	4
3.	3	Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате типа «труба в трубе»	4
4.	5	Определение дисперсности сыпучих материалов	4
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Примерные темы на курсовую работу:

1. Разработать конструкцию кожухотрубчатого теплообменника для обработки молока производительностью 6000 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 25$ °С, конечная температура $t_1^K = 70$ °С, давление греющего пара $P=0,3$ МПа. Теплообменник собрать из латунных труб, внутренним диаметром $d_b=0,025$ м, толщиной стенки $\delta=0,0025$ м, длиной $l=1,5$ м. скорость холодного теплоносителя $v_1=2$ м/с.

2. Разработать конструкцию пластинчатого теплообменника для обработки сахарного сиропа с содержанием СВ=30 % производительностью 3500 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 17$ °С, конечная температура $t_1^K = 55$ °С, начальная температура горячего теплоносителя (вода) $t_2^H = 90$ °С, конечная температура $t_2^K = 50$ °С. Теплообменник собрать из стандартных пластин площадью $f=0,2$ м², скорость холодного теплоносителя $v_1=2$ м/с, скорость горячего теплоносителя $v_2=1$ м/с.

3. Разработать конструкцию пластинчатого теплообменника для обработки пива производительностью 5000 кг/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 85$ °С, конечная температура $t_1^K = 40$ °С, начальная температура холодного теплоносителя (вода) $t_2^H = 10$ °С, конечная температура $t_2^K = 35$ °С. Теплообменник собрать из стандартных пластин площадью $f=0,18$ м², скорость холодного теплоносителя $v_1=2$ м/с, скорость горячего теплоносителя $v_2=1$ м/с.

4. Разработать конструкцию кожухотрубчатого теплообменника для обработки воды производительностью 6000 л/ч. Начальная температура вещества $t_1^H = 20$ °С, конечная температура $t_1^K = 80$ °С, давление греющего пара $P=0,25$ МПа. Теплообменник собрать из стальных труб, внутренним диаметром $d_b=0,028$ м, толщиной стенки $\delta=0,0025$ м, длиной $l=2$ м, скорость холодного теплоносителя $v_1=2$ м/с.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Вобликова, Т.В.** Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермьяков. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 212 с. - ISBN 978-5-9596-0958-0. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514571>
2. **Плаксин Ю.М.** Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб. для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин.- 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Колос, 2005. - 760 с.

5.2 Дополнительная литература

1. **Лабораторный практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств"** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Холодилин, С. Ю. Соловых; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург :ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=get_file&name=6349_20141106.pdf&folder1=metod_all&folder2=books&no_html=1
2. **Соловых, С. Ю.** Расчет теплообменника [Текст] : метод. указания к выполнению курсовых работ по курсу "Процессы и аппараты пищевых пр-в" / С. Ю. Соловых, С. В. Антимонов, В. П. Ханин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 56 с. - Библиогр.: с. 36. - Прил.: с. 37. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]
3. **Ганин, Н.Б.** Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 / Н.Б. Ганин. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 321 с. - ISBN 978-5-94074-753-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129619>
4. **Лунин О.Г.** Теплообменные аппараты пищевых производств [Текст]/О.Г. Лунин, В.Н. Вельтищев – М.: Агропромиздат, 1987 – 239 с.
5. **Гинзбург А.С.** Теплофизические характеристики пищевых продуктов[Текст]/ А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
6. **Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств** [Текст]/ под ред. проф. С.М. Гребенюка и доц. И.М. Михеевой. – М.: Агропромиздат, 1987. – 151 с.
7. **Баранцев В.И.** Сборник задач по процессам и аппаратам пищевых производств[Текст]/ В.И. Баранцев – М.: Агропромиздат, 1985. – 285 с.

5.3 Периодические издания

Пищевая промышленность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
2. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Учебный комплекс Компас 3D v14 (проектирование и конструирование в машиностроении)
4. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Процессы и аппараты*», оснащенная оборудованием для проведения лабораторных работ, компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с установленной системой трехмерного моделирования Компас 3D V14.

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.24 Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
код и наименование

Направленность: Общий профиль

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

В.Ю. Полищук
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

Н.Н. Трифунов
расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

личная подпись

Т.М. Крахмалёва
расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.2 Дополнительная литература

✓ **Александровский, С.А.** Материально-сырьевые расчеты пищевых производств : учебное пособие / С.А. Александровский ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 132 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1359-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258706>

5.3 Периодические издания

Известия высших учебных заведений. Пищевая технология : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.