

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Процессы и аппараты пищевых производств

: 19.03.04

, :
: 3, : 5 6

		5	6
1	()	0	4
2		0	144
3	, .	2	33
4	, .	2	6
5	, .	0	0
6	, .	0	12
7	, .	2	10
8	, .	0	2
9	, .		13
10	, .	0	109
11	(, ,)		.
12			

(): 19.03.04

1332 12.11.2015 ., : 14.12.2015 .

: 1,

(): 19.03.04

, 2/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

.

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения; в части следующих результатов обучения:	
2.	
4.	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство; в части следующих результатов обучения:	
1.	

2.

2.1

	(
--	---	--

.2. 4	
1. О структуре и содержании курса и его месте в профессиональной образовательной программе.	;
2. О методах исследования процессов и аппаратов пищевых производств.	;
3. О связи процессов и аппаратов, конкретно изучаемых в данном курсе, с процессами, изучаемыми в курсах специальной технологии и оборудования.	;
4. Классификацию процессов и аппаратов пищевых производств по протеканию во времени, по организационно-технологическому признаку, по кинетическим закономерностям.	;
.4. 1	
5. Основное уравнение гидростатики и основные законы гидродинамики (уравнение неразрывности, уравнение Бернулли, закон трения Ньютона).	;
6. Основные критерии подобия, которые используются для анализа процессов пищевых производств и для расчета аппаратов.	;
.2. 2	
7. Основные уравнения теплопередачи.	;
.5. 1	
8. Основные уравнения массопередачи и порядок величины коэффициента диффузии в твердых телах.	;
9. Основные механические процессы, используемые в пищевых производствах.	

.4. 1	
10.Применять уравнение неразрывности и уравнение Бернулли для расчета гидравлического сопротивления и диаметров трубопроводов.	; ;
.2. 4	
11.Применять теорему Бэкингема для определения числа критериев подобия при исследовании сложных процессов пищевых производств.	
.2. 2	
12.Рассчитывать коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи в аппаратах пищевых производств.	; ;
.5. 1	
13.Рассчитывать коэффициенты скольжения в процессах резания.	
.4. 1	
14.Применять критериальные уравнения для анализа и расчета скорости осаждения частиц в сплошной среде.	; ;
15.уметь применять критериальные уравнения для анализа и расчета основных характеристик гидромеханических, тепловых и массообменных процессов	
.2. 2	
16.Иметь опыт расчета температурных напоров в теплообменных аппаратах	
.4. 1	
17.Подбирать аппараты для уменьшения количества вредных факторов, оказываемые промышленностью на окружающую среду	
18.Применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	; ;
.5. 1	
19.уметь выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов	
.2. 4	
20.знать классификацию, теоретические основы и движущие силы основных процессов пищевых производств происходящих в аппаратах, предназначенных для переработки сырья и производства пищевых продуктов	
.2. 2	
21.знать методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов	; ;

3.

3.1

	,	.		
: 5				

; : , ;				
11.	2	2	1, 2, 3	
: 6				
: ; ;				
3.	2	2	10, 14, 21, 5, 7	
: , ;				
8.	0	2	12, 3, 6, 7	
: , ;				
10.	0	2	10, 2, 3, 4, 6, 8	

3.2

, .				
: 6				
: ; ;				
1.	4	4	10, 5, 6	
: ; , ,				

2.	-	2	4	14, 18, 21, 5, 6	,
;					
4.	-	2	4	2, 3, 8	.

3.3

		,	.		
: 6					
;					
1.	-	0	4	1, 11, 2, 20, 3, 4	:
;					
2.	.	0	2	10, 14, 5, 7	.
4.	,	0	2	10, 14, 17, 5, 7	,

5.	0	2	10, 14, 15, 5, 7	
6.	0	2	10, 14, 15, 5, 7	
:				
3.	0	4	14, 3, 5, 6	
7.	0	4	13, 3, 9	
:				
7.	0	4	12, 16, 2, 21, 6, 7	
9.	0	2	12, 3, 6, 7	
;				

5.	0	4	2, 3, 6, 8	(H-X)-
6.	0	4	18, 19, 21, 3, 8	

4.

: 5				
1		1	12	4
: 4 (270300, 210200 -)/ ; [.],] . - , 1999. - 28 . : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1820.rar				
: 6				
1		1, 12, 13, 15, 16, 2, 20, 21, 4, 5, 6, 7, 8, 9	22	6
, 3 : 4 (270300, 210200 -)/ ; [.],] . - , 1999. - 28 . : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1820.rar				
2		14, 9	20	0
: ; [.],] . - , 2010. - 10 . : . , / - ; [.],] . - , 2010. - 19 . :				
3		10, 11	8	0
: / - ; [.],] . - , 2010. - 14 . : . ,				

4		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	25	7
<p>2 :</p> <p>4</p> <p>(270300, 210200 -)/ ; [.]. - , 1999. - 28</p> <p>.. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1820.rar</p>				
5		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	34	0
<p>3.3 :</p> <p>4</p> <p>(270300, 210200 -)/ ; [.]. - , 1999. - 28 .. -</p> <p>: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1820.rar</p>				

5.

5.1

	-
	e-mail;
	e-mail

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 6		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	13	20
<i>Лабораторная:</i>	9	18
<i>Контрольные работы:</i>	8	22
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

		/	.
.2	2.	+	+

	4.			+
.4	1.	+		+
.5	1.		+	+

1

7.

1. Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. И. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 186, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196090

2. Кавецкий Г. Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : [учебник для вузов по направлению "Автоматизированные технологии и производства"] / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. - М., 2006. - 366, [1] с. : ил.

1. Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. И. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 167 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_zukov.rar

2. Жуков В. И. Массообменные процессы и аппараты. Ч. 1 : учебное пособие / В. И. Жуков, Г. Г. Кувшинов, С. И. Лежнин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 122 с. : ил.

3. Кавецкий Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебник для вузов по специальности "Технология продуктов питания" / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. - М., 1999. - 551 с. : ил.

4. Лежнин С. И. Массообменные процессы и аппараты. Ч. 2 : учебное пособие / С. И. Лежнин, В. И. Жуков, Г. Г. Кувшинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 122, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/leshn.rar>

5. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1 : в 2 кн. : учебник для вузов по направлению "Пищевая инженерия" / [С. Т. Антипов и др.] ; под ред. В. А. Панфилова. - М., 2001. - 703 с. : ил.

6. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 2 : в 2 кн. : учебник для вузов / [С. Т. Антипов и др.] ; под ред. В. А. Панфилова. - М., 2001. - с. 704-1384 : ил.

7. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - М., 2007. - 575 с. : ил., табл.

8. Справочник по расчетам гидравлических и вентиляционных систем / [Авт.-сост. А. С. Юрьев и др.]. - СПб., 2006. - 1152 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Процессы и аппараты пищевых производств : методические указания к изучению курса и выполнению контрольной работы для 4 курса заоч. отд-ния МТФ (специальности 270300, 210200 - Технология продуктов общественного питания) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Коршунов, В. И. Жуков]. - Новосибирск, 1999. - 28 с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1820.rar>
2. Гидравлическое сопротивление трубопроводов : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Г. Кувшинов, В. И. Жуков]. - Новосибирск, 2010. - 14 с. : ил., табл.
3. Экстракция в системе твердое тело-жидкость : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Жуков, В. В. Шинкарев]. - Новосибирск, 2010. - 19 с. : табл., ил., схемы
4. Гравитационное осаждение частиц : методические указания к выполнению лабораторной работы / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Жуков, А. В. Трачук]. - Новосибирск, 2010. - 10 с. : ил., табл.

8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9.

-

1	(- , ,)	
2	-	
3	-454	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ____ ” _____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты пищевых производств

Образовательная программа: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль: Технология и организация ресторанного сервиса

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	32. знать методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов	Гидравлика. Законы гидростатики. Использование закона Паскаля и Архимеда в расчетах аппаратов и устройств. Гидравлические машины. Центробежные, роторные, винтовые, поршневые насосы, область применения в пищевой промышленности. Общие сведения о компрессорах и вентиляторах. Гидродинамика. Живое сечение потока, расход жидкости и средняя скорость. Основные законы гидродинамики: уравнение неразрывности, уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Основы реологии. Неньютоновские жидкости Гидромеханические процессы. Характеристики и методы оценки дисперсных систем. Перемешивание. Критерии подобия для процесса перемешивания. Аппараты для перемешивания Диспергирование. Процессы эмульгирования, гомогенизации, распыливания жидкостей. Изучение работы теплообменного аппарата Пенообразование и взбивание. Псевдооживление. Число псевдооживления. Осаждение (отстаивание). Закон Стокса. Отстойники. Фильтрование. Сущность процесса, основное уравнение. Фильтры. Разделение под действием центробежных сил. Центрифуги, сепараторы. Очистка газов от пыли. Процессы с изменением агрегатного состояния вещества. Конденсаторы и конденсация. Интенсификация тепловых процессов и аппаратов. Варка. Варка продуктов в жидкости и в среде пара. Жарка. Аппараты для жарки. Тепловые процессы. Общие сведения о	Отчет по лабораторной работе 1,2,3, контрольная работа	Экзамен, вопросы 4-10, 22, 29-31, 32,33

		тепловых процессах. Основные законы теплопередачи, теплопроводность, конвекция, излучение. Процессы без изменения агрегатного состояния вещества.		
ОПК.2	34. знать классификацию, теоретические основы и движущие силы основных процессов пищевых производств происходящих в аппаратах, предназначенных для переработки сырья и производства пищевых продуктов	Классификация процессов пищевых производств: по организационно - технической структуре процессов, по изменению параметров процессов во времени, по кинетическим закономерностям. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Методы исследования процессов и аппаратов. Математическое и физическое моделирование. Основные положения теории подобия. Метод анализа размерностей. Массообменные процессы. Классификация, движущая сила. Основы теории массопередачи. Абсорбция и адсорбция. Ректификация и дистилляция. Экстракция Сушка Мембранные процессы. Механические процессы: измельчение, сортирование, обработка материалов давлением. Смешение и разделение сыпучих материалов Процессы с изменением агрегатного состояния вещества. Конденсаторы и конденсация. Интенсификация тепловых процессов и аппаратов. Варка. Варка продуктов в жидкости и в среде пара. Жарка. Аппараты для жарки. Тепловые процессы. Общие сведения о тепловых процессах. Основные законы теплопередачи, теплопроводность, конвекция, излучение. Процессы без изменения агрегатного состояния вещества.	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе 2,3	Экзамен, вопросы 1–4, 11–19
ОПК.4 готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	у1. уметь применять критериальные уравнения для анализа и расчета основных характеристик гидромеханических, тепловых и массообменных процессов	Гидравлика. Законы гидростатики. Использование закона Паскаля и Архимеда в расчетах аппаратов и устройств. Гидравлические машины. Центробежные, роторные, винтовые, поршневые насосы, область применения в пищевой промышленности. Общие сведения о компрессорах и вентиляторах. Гидродинамика. Живое сечение потока, расход жидкости и средняя скорость. Основные законы	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе 2	Экзамен, вопросы 20–22, 23–28

		<p>гидродинамики: уравнение неразрывности, уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Основы реологии. Неньютоновские жидкости Гидродинамика псевдооживленных слоев Гидромеханические процессы. Характеристики и методы оценки дисперсных систем. Перемешивание. Критерии подобия для процесса перемешивания. Аппараты для перемешивания Диспергирование. Процессы эмульгирования, гомогенизации, распыливания жидкостей. Изучение осаждения частиц в гравитационном поле Массообменные процессы. Классификация, движущая сила. Основы теории массопередачи. Абсорбция и адсорбция. Ректификация и дистилляция. Экстракция Сушка Мембранные процессы. Пенообразование и взбивание. Псевдооживление. Число псевдооживления. Осаждение (отстаивание). Закон Стокса. Отстойники. Фильтрование. Сущность процесса, основное уравнение. Фильтры. Разделение под действием центробежных сил. Центрифуги, сепараторы. Очистка газов от пыли. Процессы с изменением агрегатного состояния вещества. Конденсаторы и конденсация. Интенсификация тепловых процессов и аппаратов. Варка. Варка продуктов в жидкости и в среде пара. Жарка. Аппараты для жарки. Тепловые процессы. Общие сведения о тепловых процессах. Основные законы теплопередачи, теплопроводность, конвекция, излучение. Процессы без изменения агрегатного состояния вещества.</p>		
<p>ПК.5/ПТП способность рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в</p>	<p>у1. уметь выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов</p>	<p>Изучение процесса простой перегонки Массообменные процессы. Классификация, движущая сила. Основы теории массопередачи. Абсорбция и адсорбция. Ректификация и дистилляция. Экстракция Сушка Мембранные процессы. Механические процессы: измельчение, сортирование, обработка материалов давлением. Смещение и</p>	<p>Отчет по лабораторной работе 1,2, контрольная работа</p>	<p>Экзамен, вопросы 4–10, 29–36</p>

производство		разделение сыпучих материалов		
--------------	--	-------------------------------	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ПК.5/ПТП.

Форма проведения экзамена, пример экзаменационного билета, вопросы для экзамена и правила оценки сформулированы в паспорте на экзамен

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1. Материалы к проведению мероприятий приводятся ниже:

Вопросы к лабораторным работам

по дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств.
(наименование дисциплины)

Задание 1. Для какого режима осаждения справедлива формула Стокса?

Задание 2. Интенсификация процесса осаждения. Методы, применяемые на практике.

Задание 3. Назовите основные характеристики зернистых материалов.

Задание 4. Как зависит перепад давления жидкости от скорости при движении через зернистый материал.

Задание 5. В чем преимущество противоточных теплообменных аппаратов перед прямоточными?

Задание 6. Сущность интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах.

Задание 7. Какой механизм переноса тепла внутри стенки трубы испарителя теплообменного аппарата

Задание 8. Как вычислить движущую силу процесса теплопередачи от воды к фреону в испарителе теплообменного аппарата?

Оценка лабораторных работ (9 – 18 баллов).

Выполнение лабораторной работы в срок (в тот же день) – 2 балла (правильно) или 1 балл (с небольшими ошибками). Если расчеты по лабораторной работе выполнены неправильно, она переделывается во внеурочное время.

Итого за выполнение 3-х лабораторных работ начисляется 3 – 6 баллов. На защите при подробном ответе на 2 вопроса ставится по 2 балла за каждый ответ, за неполный ответ – по 1 баллу, отсутствие ответа – 0 баллов.

Итого за защиту 3-х лабораторных работ начисляется $(0 - 4) \cdot 3 = 0 - 12$ баллов.

Чтобы быть допущенным к экзамену, студент должен набрать за выполнение и защиту лабораторных работ минимальное количество 9 баллов.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ПК.5/ПТП, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-18, второй вопрос из диапазона вопросов 19-36 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

1. Классификация процессов пищевых производств по организационно – техническому признаку, по протеканию во времени, по кинетическим закономерностям.
2. Уравнение Фурье. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки.
3. На малый поршень диаметром 40 мм гидравлического пресса действует сила 589 Н. Пренебрегая потерями, определить силу, с которой действует больший поршень на прессуемое тело, если его диаметр равен 300 мм.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает

непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-28 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *29-35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *36-40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

1. Классификация процессов пищевых производств по организационно-техническому признаку, по протеканию во времени, по кинетическим закономерностям.
2. Моделирование процессов и аппаратов (математическое, физическое). Основы теории подобия. Анализ размерностей.
3. Общие принципы расчета машин и аппаратов. Материальный и тепловой баланс. Требования к аппаратам пищевых производств.
4. Идеальные и реальные жидкости. Свойства жидкостей.
5. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и Архимеда.
6. Основы гидродинамики. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
7. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидравлические сопротивления.
8. Основные параметры насосов. Типы насосов.
9. Характеристика и методы оценки дисперсных систем.
10. Перемешивание. Критерии подобия для перемешивания. Степень перемешивания. Аппараты для перемешивания.
11. Диспергирование. Виды диспергирования (эмульгирование, гомогенизация, распыливание). Аппараты.
12. Пенообразование и взбивание. Характеристики пены. Аппараты для пенообразования и взбивания.
13. Осаждение (отстаивание). Закон Стокса. Отстойники. Материальный баланс.
14. Фильтрация. Фильтры. Основное уравнение фильтрации.
15. Мембранные методы разделения. Осмос, обратный осмос. Свойства мембран. Аппараты.
16. Разделение под действием центробежных сил. Фактор разделения. Аппараты.
17. Измельчение. Способы измельчения. Аппараты. Резание, коэффициент скольжения при резании.
18. Общие сведения о тепловых процессах. Движущая сила. Теплоносители, хладагенты.
19. Уравнение Фурье. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки.
20. Теплопередача через плоскую стенку.
21. Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния вещества. Критерии теплового подобия, естественная и вынужденная конвекция.
22. Методика расчета тепловых аппаратов. Интенсификация теплообмена.
23. Кипение жидкостей.
24. Тепловое излучение.
25. Варка. Аппараты.

26. Жарка. Аппараты.
27. Выпаривание. Материальный и тепловой баланс. Аппараты.
28. Классификация процессов массообмена. Равновесие между фазами.
29. Массопередача и массоотдача. Закон Шукарева, уравнение Фика. Массопроводность.
30. Экстракция. Закон распределения. Материальный баланс. Аппараты.
31. Перегонка и ректификация. Закон Рауля. Материальный баланс. Аппараты.
32. Абсорбция. Общие сведения, закон Генри. Материальный баланс. Аппараты.
33. Адсорбция, адсорбенты, равновесие при адсорбции. Аппараты.
34. Сушка. Свойства влажных материалов. Статика сушки.
35. Кинетика сушки. Материальный баланс сушки.
36. Тепловой баланс конвективной сушилки. Аппараты (сушилки).

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа состоит из 5 заданий. Выполняется письменно согласно методическим указаниям и высылается для проверки в сроки, установленные учебным графиком. Все задания контрольной работы выполняются и присылаются на проверку одновременно. Объем работы должен быть не более 24 страниц ученической тетради. В тексте работы указываются ссылки на использованную литературу.

В конце работы указывается список использованной литературы, ставится подпись и дата. Задания контрольной работы 1-3 и 5 оцениваются в 4 балла. Задание 4 оценивается в 6 баллов. После каждого задания приводятся методические указания к его выполнению.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не выполнены все 5 заданий. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 2 задания. Оценка составляет **8** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнены 3 задания. Оценка составляет **9-15** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены 5 заданий. Оценка составляет 16-22 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Типовые задания для контрольной работы.

Задание 1

Теоретические вопросы

Таблица 1

№ вариантов	Теоретические вопросы
1	2

1.	Сущность и назначение процесса перемещения жидкостей. Основные закономерности процесса перемещения.
2.	Сущность и назначение процесса перемешивания продуктов или материалов, Основные закономерности процесса. Аппаратурное оформление процесса.
3.	Сущность процесса пенообразования и взбивания. Псевдоожижение. Применение процессов пенообразования и взбивания в технологических процессах пищевых производств.
4.	Сущность и назначение процесса разрушения и удаления инородных поверхностных слоев при проведении технологических операций в предприятиях общественного питания.
5.	Сущность и назначение процесса осаждения при проведении технологических процессов пищевых производств. Основные закономерности процесса осаждения.
6.	Сущность и назначение процесса фильтрации при проведении технологических процессов пищевых производств. Основные закономерности процесса фильтрации.
7.	Сущность и назначение процесса дробления. Анализ форм и характера движения рабочих инструментов аппаратов для дробления. Теория дробления.
8.	Теория резания: резание рубящее и скольжение. Основные показатели процесса измельчения.
9.	Сущность и назначение процесса прессования. Основные способы процесса прессования и аппаратурное оформление.
10.	Назначение и область применения процесса сортирования. Сущность ситового анализа.
11.	Способы переноса тепла и нагревания продуктов, применяемые в предприятиях общественного питания. Физическая сущность основных показателей теплообменных процессов.
12.	Механизм конденсации пара. Критериальные уравнения, характеризующие теплообмен при конденсации.
13.	Механизм кипения жидкостей. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи при кипении жидкостей.
14.	Влияние условий и режима проведения тепловых процессов на физико- химические и структурно-механические изменения в продуктах.
15.	Сущность и назначение процесса варки. Способы варки продуктов. Основные закономерности процесса варки.
№ вари- антов	Теоретические вопросы
16.	Основные типы варочных аппаратов. Общие требования к варочным аппаратам.
17.	Сущность и назначение процесса нагревания продукта под вакуумом. Материальный и энергетический балансы процесса выпаривания.
18.	Назначение процесса охлаждения в общественном питании. Основные закономерности процесса охлаждения.
19.	Основные законы диффузии и фазового взаимодействия. Классификация процессов массообмена. Основные закономерности массообменных процессов.
20.	Сущность и назначение процесса сушки. Основные закономерности процесса сушки. Материальный и тепловой баланс процесса сушки.

В ответах на вопросы первого задания должно быть четкое изложение физической сущности соответствующего процесса, отмечено к какой группе, с учетом общей классификации, этот процесс относится, где применяется в общественном питании

Следует учесть, что выполнение задания предусматривает четкую формулировку основных закономерностей рассматриваемого процесса, математическую запись этих закономерностей и расшифровку величин, входящих в математические формулы с указанием единиц измерения. При рассмотрении вопросов классификации процессов или аппаратов следует использовать структурные классификационные схемы.

Изучая процесс, следует уяснить его движущие силы, перечислить важнейшие критерии подобия, применяемые для расчета основных показателей соответствующего процесса. Для ответа необходимо изучить материал учебников. Ответы на отдельные вопросы могут быть представлены в виде самостоятельных параграфов.

Задание 2

Для скользящего резания при измельчении продуктов графически представить форму и два характера движения рабочих инструментов для созданных коэффициентов скольжения, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

№ вариантов		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Значение коэффициентов скольжения									
Характер движения ножа	Вращательный	0,00	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
	Поступательный	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55
№ вариантов		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Значение коэффициентов скольжения									
Характер движения ножа	Вращательный	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
	Поступательный	0,00	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

Методические указания к выполнению задания 2

Работу над вторым заданием следует начинать с детального изучения сущности процесса резания, анализа форм и характера движения рабочих инструментов при резании, четкого уяснения основных показателей процесса измельчения. При этом особое внимание следует уделить физической сущности коэффициента скольжения и формуле для его определения. После изучения материала литературных источников следует графически изобразить характер движения и форму рабочего инструмента с указанием точки на режущей кромке, в которой величина коэффициента скольжения равна заданной. После изображения рисунков ответить, на какие технические характеристики аппарата влияет коэффициент скольжения.

Задание 3

Составьте классификационную и конструктивную схему аппаратов. Опишите принцип работы, отличительные конструктивные и эксплуатационные особенности аппаратов.

Таблица 4

№ варианта	Наименование аппаратов	№ варианта	Наименование аппаратов
1	Теплообменные аппараты	11	Аппараты для разделения жидких и газообразных гетерогенных систем
2	Массообменные аппараты	12	Аппараты для измельчения продуктов
3	Аппараты для нагревания продуктов	13	Аппараты для разделения неоднородных систем из твердых сыпучих материалов
4	Аппараты для охлаждения продуктов	14	Гидравлические машины
5	Варочные аппараты	15	Аппараты для проведения процессов эмульгирования, гомогенизации и распыливания
6	Жарочные аппараты	16	Аппараты для перемешивания продуктов и материалов
7	Аппараты для выпаривания	17	Моечные аппараты
8	Аппараты для сушки продуктов	18	Аппараты для обработки продуктов давлением
9	Аппараты для экстрагирования	19	Аппараты для проведения сорбционных процессов
10	Аппараты для перегонки	20	Аппараты для проведения процессов пенообразования и взбивания

Методические указания к
выполнению задания 3

Работу над третьим заданием следует начинать с изучения конструкций аппаратов по имеющимся учебникам и рекомендованной литературе. После изучения литературных источников в тетради следует написать технологическое назначение аппаратов и начертить классификационную схему, обобщив и сгруппировав в ней аппараты по следующим признакам: структура рабочего цикла, форма рабочей камеры, виды рабочих инструментов и т.д. В каждой группе необходимо указать все типы аппаратов.

Затем обязательно следует нарисовать принципиальную схему аппарата соответствующей классификационной группы аппаратов с указанием общих элементов и принципиального отличия аппаратов между собой.

Задание 4

Определить общее количество теплоты, которая отдается наружными поверхностями вертикально расположенного аппарата в окружающую среду за 1 час. Исходные данные для выполнения задания указаны в таблице 4.

Таблица 4

№ варианта	Форма аппарата	Геометрические размеры аппарата, мм				Температура наружных поверхностей, t 'C	
		Диаметр, Д	Длина, l	Ширина, Б	Высота, h	вертикальные	горизонтальные
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цилиндр	350			1050	40	45
2	Цилиндр	400			1000	45	50

3	Цилиндр	500			900	50	55
4	Цилиндр	600			840	55	60
5	Параллелепипед		500	800	980	60	65
6	Параллелепипед		500	800	330	40	55
7	Параллелепипед		800	800	750	45	60
8	Параллелепипед		1500	800	710	50	65
9	Цилиндр	450			1100	55	60
10	Цилиндр	550			1200	60	70
11	Цилиндр	640			850	40	55
12	Цилиндр	720			860	45	60
13	Параллелепипед		420	840	860	50	70
14	Параллелепипед		630	840	710	55	65
15	Параллелепипед		840	840	850	60	70
16	Параллелепипед		1050	840	710	45	65
17	Цилиндр	800			710	55	60
18	Цилиндр	840			750	60	65
19	Параллелепипед		1500	800	710	65	70
20	Параллелепипед		1260	840	860	50	60

Примечание: При проведении расчетов принять:

1) температуру окружающей среды для четных вариантов $t = 25^{\circ}\text{C}$; для нечетных вариантов $t = 20^{\circ}\text{C}$.

1) степень черноты полного нормального излучения поверхности для четных вариантов $\varepsilon = 0,81$; для нечетных вариантов $\varepsilon = 0,92$.

Методические указания к выполнению задания 4

Для выполнения задания необходимо четко усвоить основные способы переноса теплоты, понять физическую сущность процессов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, уяснить физический смысл и единицы измерения коэффициентов: теплопроводности λ , теплоотдачи α и теплопередачи K . При изучении материала следует обратить внимание на общий вид уравнения теплоотдачи и важнейшие критерии теплового подобия. При проведении расчетов и, в частности, общих коэффициентов теплоотдачи следует учитывать лучистый и конвективный коэффициенты. Лучистый коэффициент теплоотдачи определяется по формуле Стефана-Больцмана. Конвективный коэффициент теплоотдачи находится через критерий Нуссельта - Nu , Грасгофа - Gr , Прандтля - Pr . Физические величины, входящие в критерии подобия находятся из таблицы теплотехнического справочника: «Физические свойства сухого воздуха при $P = 760$ мм рт.ст.».

В качестве определяющей температуры, т.е. температуры, при которой находятся физические параметры, входящие в критерии величин, принимают температуру

пограничного слоя, которую находят как среднюю арифметическую между температурой соответствующей поверхности и среды.

Определяющий геометрический размер «l», входящий в критерии подобия, зависит от формы и расположения теплоотдающей поверхности. Для плоской и цилиндрической вертикально расположенной поверхности за определяющий размер принимают высоту, для плоской горизонтально расположенной поверхности за определяющий размер принимают меньшую сторону.

Задание 5

Определить коэффициент диффузии заданной системы.

Исходные данные для выполнения задания указаны в таблице 5

Таблица 5

№ варианта	Система	Условия массообмена		
		Температура среды, t°С	Давление среды, P, Па	Концентрация, С, %
1	Диоксид углерода – вода	25,0	10 ⁵	
2	Диоксид углерода – вода	30,0	10 ⁵	
3	Диоксид углерода – вода	35,0	10 ⁵	
4	Диоксид углерода – вода	40,0	10 ⁵	
5	Диоксид углерода – воздух	50,0	10 ⁵	
6	Диоксид углерода – воздух	55,0	10 ⁵	
7	Диоксид углерода – воздух	45,0	10 ⁵	
8	Аммиак – вода	100,0	10 ⁵	
9	Аммиак – вода	90,0	10 ⁵	
10	Аммиак – вода	80,0	10 ⁵	
11	Аммиак – вода	70,0	10 ⁵	
12	Аммиак – воздух	20,0	10 ⁵	
13	Аммиак – воздух	15,0	10 ⁵	
14	Аммиак – воздух	10,0	10 ⁵	
15	Аммиак – воздух	35,0	10 ⁵	
16	Сахароза – вода	40,0	10 ⁵	10,0
17	Сахароза – вода	45,0	10 ⁵	15,0
18	Сахароза – вода	60,0	10 ⁵	20,0
19	Диоксид углерода – воздух	60,0	10 ⁵	
20	Аммиак – вода	95,0	10 ⁵	

Методические указания к выполнению задания 5

Для выполнения задания следует проработать материал литературных источников. При изучении материала следует обратить особое внимание на способы выражения состава фаз, механизм процесса массопередачи, молекулярной диффузии и массоотдачи в различных системах.