

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

«25» 02



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты пищевых производств

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Машины и аппараты пищевых производств

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ООП 4 года (4 года 9 месяцев)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Технологические машины и переработка материалов

Выпускающая кафедра Технологические машины и переработка материалов

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Боташев А.Ю.

Черкесск, 2020

## Оглавление

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	19
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям.....	20
<b>5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ     ЗАНЯТИЯМ.....</b>	<b>20</b>
<b>5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....</b>	<b>21</b>
<b>5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОБУЧАЮЩИМИСЯ.....</b>	<b>21</b>
<b>КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....</b>	<b>21</b>
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	22
7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	23
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....</b>	<b>24</b>
<b>7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....</b>	<b>25</b>
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	26
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....	26
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	27
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	28
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>29</b>
<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>
<b>1. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ     ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
2. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
4. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	37
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....	56

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью освоения дисциплины “Процессы и аппараты пищевых производств” является освоение обучающимися теоретических основ процессов, совершающихся в пищевых производствах.*

*Задачи курса:*

- изучение теории основных процессов пищевых производств и движущих сил, под действием которых они протекают;
- изучение методов расчета аппаратов и машин пищевых производств;
- ознакомление с устройством и принципом действия различных промышленных аппаратов, в которых осуществляются технологические процессы пищевых производств;
- изучение закономерности масштабного перехода от лабораторных процессов и аппаратов к промышленным.

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:*

- Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1)
- Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4)
- Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

2.1. Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Б1.Б.13 Физика Б1.Б.4 Химия Б1.Б.23 Механика жидкости и газа	Б1.В.02 Технологическое оборудование предприятий общественного питания Б1.В.04 Технология пищевых производств Б1.В.06 Технологическое оборудование Б1.В.09 Холодильное оборудование Б1.В.ДВ. 07.01 Теория технологических потоков Б1.В.ДВ. 08.02 Технологическое оборудование малых предприятий пищевых производств Б1.В.ДВ. 09.01 Технология и оборудование производства мясных полуфабрикатов Б2.В.02.02(П) Технологическая практика ФТД.В.04 Контроль качества и испытаний продукции, работ, услуг

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p><b>Знать:</b> научно-техническую информацию по процессам и аппаратам пищевых производств. Шифр:З (ПК-1)-8</p> <p><b>Уметь:</b> изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по процессам и аппаратам пищевых производств. Шифр:У (ПК-1) -8</p> <p><b>Владеть:</b> навыками к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по процессам и аппаратам пищевых производств Шифр:В (ПК-1) -8</p>
2	ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	<p><b>Знать:</b> базовые методы исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств Шифр:З (ПК-4)-1</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств Шифр:У (ПК-4) -1</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности Шифр:В (ПК-4) -1</p>

3.	ПК-15	<p>Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p><b>Знать:</b>          Основные технологические процессы пищевых производств и способы их реализаций          Шифр:З (ПК-15) -1</p> <p><b>Уметь:</b>          выбирать основные и вспомогательные материалы и способы для реализации основных технологических процессов пищевых производств          Шифр:У (ПК-15) -1</p> <p><b>Владеть:</b>          навыками реализации основных технологических процессов пищевых производств          Шифр:В (ПК-15) -1</p>
----	-------	---	---

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 5	№ 6
			часов	часов
1	2	3	4	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>126</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
В том числе:		-	-	-
Лекции (Л)		54	36	18
Лабораторные работы (ЛР)		72	36	36
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>		<b>5,5</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>
В том числе индивидуальные групповые консультации		5,5	3,5	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося(СРО) (всего)</b>		<b>57</b>	<b>32</b>	<b>25</b>
Курсовая работа		8	8	-
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		24	12	12
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>		17	8	9
<b>Промежуточная аттестация (включая СРО)</b>	экзамен (Э)	<b>63</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (27)</b>
	Прием экз., час.	1	0,5	<b>0,5</b>
	Консультация, час.	4	2	<b>2</b>
	СРО, час.	58	33,5	<b>24,5</b>
	курсовая работа (КР)	<b>КР (0,5)</b>	КР (0,5)	-

	прием кур. раб., час	0,5	0,5	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успева-ти (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР О	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	Раздел 1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств	6	8	-	8	22	Текущий тестовый контроль
2	5	Раздел 2. Гидромеханические процессы	16	10	-	10	36	Текущий тестовый контроль
3	5	Раздел 3. Теплообменные процессы	14	18	-	14	46	Текущий тестовый контроль
4		Внеаудиторная контактная работа					3,5	Текущий тестовый контроль
5	5	Промежуточная аттестация					0,5	Курсовая работа,
							36	экзамен
6	6	Раздел 4. Массобменные процессы	12	22	-	7	41	Текущий тестовый контроль



7	6	Раздел 5.Биомеханические процессы	2	4	-	7	13	Текущий тестовый контроль
8	6	Раздел 6. Механические процессы	4	10	-	15	25	Текущий тестовый контроль
9	6	Внеаудиторная контактная работа					2	Текущий тестовый контроль
10	6	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО</b>	54	72	-	57	252	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				
1.	<b>Раздел 1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств</b>	Тема 1. Классификация процессов и аппаратов пищевых производств	Содержание и задачи курса «Процессы и аппараты пищевых производств». Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах. Классификация основных процессов пищевой технологии. Основные свойства пищевых продуктов и сырья.	<b>2</b>
		Тема 2. Основные законы тепловых и массообменных процессов	Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье. Правило фаз Гипса. Принцип движущие силы.	<b>2</b>
		Тема 3. Методы исследования, расчета и проектирования процессов и аппаратов	Общие принципы расчета машин и аппаратов пищевых производств. Требования, предъявляемые к	<b>2</b>

			<p>машинам и аппаратам, и оценка их технико-экономической эффективности. Основные конструкционные материалы и их выбор. Определение основных размеров аппаратов. Моделирование подобие процессов пищевой технологии.</p>	
2.	<b>Раздел 2. Гидромеханические процессы</b>	Тема 4. Разделение неоднородных систем	<p>Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Материальный баланс процессов разделения. Кинетика разделения неоднородных систем.</p>	<b>2</b>
Тема 5. Отстаивание и осаждение		<p>Отстаивание под действием гравитационного поля. Осаждение под воздействием центробежной силы. Оборудование для отстаивания и осаждения.</p>	<b>2</b>	
Тема 6. Фильтрация		<p>Общие сведения. Виды фильтрации. Движущая сила и скорость процесса. Оборудование для фильтрации. Расчёт фильтровального оборудования.</p>	<b>2</b>	
Тема 7. Разделение газовых неоднородных систем		<p>Общие сведения. Гравитационная очистка газов. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил. Фильтрация газов через пористые</p>	<b>2</b>	

			перегородки. Мокрая очистка. Осаждение под действием электрического поля	
		Тема 8. Псевдоосаждение	Общие сведения. Физические основы псевдоосаждения и расчетные формулы. Аппараты с псевдооживленным слоем.	2
		Тема 9. Перемешивание	Общие сведения. Перемешивание жидких сред. Перемешивание пластичных масс. Перемешивание сыпучих материалов.	2
		Тема 10. Обратный осмос и ультрафильтрация	Общие сведения. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией. Устройство мембранных аппаратов. Расчет аппаратов проточного типа.	4
3.	<b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b>	Тема 11. Теплопередача	Общие сведения. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов.	4
		Тема 12. Нагревание, охлаждение и конденсация.	Нагревание. Испарение. Конденсация. Охлаждение до обыкновенных температур. Охлаждение до	6

			температур ниже температуры окружающей среды. Устройство теплообменной аппаратуры.	
		Тема 13. Выпаривание	Общие сведения. Физико-хим. Основы выпаривания. Способы выпаривания.	4
<b>ИТОГО часов в 5 семестре:</b>				<b>36</b>
<b>Семестр 6</b>				
4.	<b>Раздел 4. Массообменные процессы</b>	Тема 14. Основы массопередачи. Абсорбция и адсорбция	Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Физические основы абсорбции и адсорбции. Принципиальные схемы абсорбции и адсорбции. Конструкции абсорберов и адсорберов.	2
		Тема 15. Перегонка и ректификация	Изучение процесса перегонки. Изучение конструкции и испытание ректификационной колонны. Исследование процесса ректификации этилового спирта.	2
		Тема 16. Экстракция в системе жидкость – жидкость.	Равновесие в системе жидкость – жидкость. Массопередача при экстракции. Схемы и расчет процессов в экстракции. Конструкции экстракторов.	2
		Тема 17. Экстракция в системе твердое тело –	Статика и кинетика выщелачивания.	2

		жидкость.	Расчет экстракционных аппаратов. Устройство экстракционных аппаратов для выщелачивания.	
		Тема 18. Сушка	Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Материальный и тепловой баланс сушилки. Варианты сушильных процессов. Конструкции сушилок.	2
		Тема 19. Кристаллизация	Кинетика и условия кристаллизации. Методы кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов.	2
5.	<b>Раздел 5. Биохимические процессы</b>	Тема 20. Биохимические процессы	Кинетика ферментативных процессов. Массообменных процессов ферментации. Аппаратура для проведения процессов ферментации.	2
6.	<b>Раздел 6. Механические процессы</b>	Тема 21. Измельчение и классификация твердых материалов	Общие сведения. Физические основы измельчения. Конструкции работы основных типов изучающих машину. Классификация зернистых материалов.	2
		Тема 22. Прессование	Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Гранулирование и формование. Оборудование для	2

			переработки продуктов прессованием.	
	<b>ИТОГО часов в 6 семестре:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				
1.	<b>Раздел 1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств</b>	Определение основных свойств пищевых продуктов и сырья	Определение плотности, относительной плотности, насыпной плотности продуктов.	4
		Изучение методов исследования и моделирования процессов и аппаратов пищевых производств	Основные методы исследования физических процессов. Критерии подобия физических процессов. Теоремы подобия. Моделирование процессов пищевой технологии.	2
		Изучение свойств материалов для изготовления машин и аппаратов пищевых производств.	Стали, чугуны, цветные сплавы, неметаллические материалы и пластмассы, используемых в машинах и аппаратах пищевых производств.	2
2.	<b>Раздел 2. Гидромеханически е процессы</b>	Исследование процесса осаждения твердых частиц в жидких средах.	Определение скорости осаждения частицы в жидкостях. Влияние на процесс осаждения различных факторов.	2

			Критерий Архимеда.	
		Изучение процесса фильтрации и оборудование для фильтрации.	Виды фильтрации. Движущая сила и скорость процесса фильтрации. Типы фильтров. Фильтровальное оборудование.	2
		Изучение процесса перемешивания устройство для его осуществления	Исследование процесса перемешивания жидких сред на мешалке. Изучение процесса перемешивания пластичных масс на тестомесильной машине. Перемешивание сыпучих масс на вибрационной мешалке	6
3.	<b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b>	Изучение процесса теплопередачи.	Изучение закономерностей теплопередачи теплопроводностью и конвекцией. Различные схемы движения теплоносителей. Определение коэффициента теплопередачи. Определение потерь теплоты в окружающую среду. Исследование процесса теплопередачи в теплообменном аппарате типа «труба в трубе».	6

		Изучение типов и конструкций теплообменных аппаратов.	Рекуперативные, регенеративное, смесительные типы теплообменников. Котухотрубные, змеевиковые, спиральные, пластинчатые теплообменники.	6
		Изучение процесса выпаривания и конструкции выпарных аппаратов.	Однократное и многократное выпаривание. Выпаривание под повышенном и пониженном давлении. Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки.	4
		Изучение процесса выпаривания и конденсации	Изучение процесса выпаривания и конденсации на установке «Аквадистиллятор Д 7-4».	2
<b>ИТОГО часов в 5 семестре:</b>				<b>36</b>
<b>Семестр 6</b>				
4.	<b>Раздел 4. Массобменные процессы</b>	Изучение процесса абсорбции и конструкций абсорберов.	Правило фаз. Закон Генри. Кинетические закономерности абсорбции. Конструкции абсорберов.	2
		Изучение процессов перегонки и ректификации и конструкций ректификационных установок.	Идеальные и реальные жидкие смеси. Фазовые диаграммы жидких смесей. Простая и сложная перегонка. Ректификация, схемы ректификационных установок. Исследования	8



			процесса ректификации в ректификационной колонне периодического действия.	
		Изучение процессов экстракции.	Экстракция в системе жидкость-жидкость. Экстракция в системе твердое тело жидкость. Устройство экстракционных аппаратов.	2
		Изучения процесса абсорбции.	Адсорбенты, области их применения. Схема от адсорбционных аппаратов.	2
		Изучение процесса сушки и конструкций сушилок.	Формы связи влаги с материалом. Кинетика процесса сушки. Конструкции сушильных устройств. Исследование процесса сушки материалов на терморadiационной сушилке	8
5.	<b>Раздел 5. Биохимические процессы</b>	Изучение биохимических процессов и устройств для их осуществления.	Изучение кинетики ферментативных процессов и аппаратов для проведения ферментацией. Изучения обеззараживания воды на установке «Изумруд си».	4

	<b>Раздел 6. Механические процессы</b>	Изучение процесса измельчения твердых материалов и измельчающих машин	Физические основы измельчения. Определение работы измельчения. Изучение конструкции дробилок, мельниц и режущих машин. Исследование процесса измельчения зерна на мельнице.	6
		Изучение процесса прессования и прессующих машин.	Определение усилия работы прессования. Изучение конструкции прессов. Исследования процесса прессования овощей и фруктов.	4
<b>ИТОГО часов в 6 семестре:</b>				<b>36</b>

**4.2.4. Практические занятия** *(не предполагаются)*

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Виды СРО

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				
1.	<b>Раздел 1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств</b>	1.1.	Курсовая работа	2
		1.2.	Подготовка к лабораторным работам	2
		1.3.	Работа с книжными источниками	4
2.	<b>Раздел 2. Гидромеханические процессы</b>	2.1.	Курсовая работа	2
		2.2.	Подготовка к лабораторным работам	4
		2.3.	Работа с книжными источниками	4
3.	<b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b>	3.1.	Курсовая работа	4
		3.2.	Подготовка к лабораторным работам	6
		3.3.	Работа с книжными источниками	4
<b>ИТОГО часов в 5 семестре:</b>				<b>32</b>
<b>Семестр 6</b>				
4.	<b>Раздел 4. Массобменные процессы</b>	4.1.	Подготовка к лабораторным работам	3
		4.2.	Работа с книжными источниками	4
5.	<b>Раздел 5. Биохимические процессы</b>	5.1	Подготовка к лабораторным работам	3
		5.2	Работа с книжными источниками	4
6.	<b>Раздел 6. Механические процессы</b>	6.1.	Подготовка к лабораторным работам	7
		6.2.	Работа с книжными источниками	4
<b>ИТОГО часов в 6 семестре:</b>				<b>25</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Электротехника и электроника» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

### **5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических

положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование; цель работы; предмет и содержание работы; оборудование, технические средства, инструмент; порядок (последовательность) выполнения работы; правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости); общие правила оформления работы; контрольные вопросы и задания; список литературы (по необходимости).

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся в формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос обучающихся для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Список литературы для подготовки к лабораторным занятиям приведены ниже

Боташев А. Ю, Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» / Боташев А. Ю, Малсугенов Р. С., – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 42с.

### **5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

### **5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОБУЧАЮЩИМИСЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Выполнение курсового проекта является обязательным условием допуска обучающегося к зачету. Курсовой проект представляет собой пояснительную записку в письменном виде результатов теоретического анализа, расчетов и графического материала практической работы обучающегося по определенной теме. Содержание курсового проекта зависит от выбранной темы. Курсовой проект представляется преподавателю на проверку за 7 дней до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта проходит в форме доклада во время зачета. Список литературы приведены ниже

Боташев А. Ю, Методические указания по выполнению курсовой работы обучающихся по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» / Боташев А. Ю, – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 12с.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Лекция «Классификация процессов и аппаратов пищевых производств»	<i>Лекция-презентация</i>	2
2.	5	Лекция «Основные законы тепловых и массообменных процессов»	<i>Лекция-презентация</i>	2
3.	5	Лекция «Методы исследования, расчета и проектирования процессов и аппаратов»	<i>Лекция-презентация</i>	2
4.	5	Лекция «Разделение неоднородных систем»	<i>Лекция-презентация</i>	2
5.	5	Лекция «Отстаивание и осаждение»	<i>Лекция-презентация</i>	2
6.	5	Лекция «Фильтрование»	<i>Лекция-презентация</i>	2
7.	5	Лекция «Разделение газовых неоднородных систем»	<i>Лекция-презентация</i>	2
8.	5	Лекция «Псевдоосаждение»	<i>Лекция-презентация</i>	2
9.	5	Лекция «Перемешивание»	<i>Лекция-презентация</i>	2
10.	5	Лекция «Обратный осмос и ультрафильтрация»	<i>Лекция-презентация</i>	2
11.	5	Лекция «Теплопередача	<i>Лекция-презентация</i>	2
12.	6	Лекция «Экстракция в системе жидкость – жидкость. »	<i>Лекция-презентация</i>	2
13.	6	Лекция «Экстракция в системе твердое тело – жидкость. »	<i>Лекция-презентация</i>	2
14.	6	Лекция «Кристаллизация»	<i>Лекция-презентация</i>	2
15.	6	Лекция «Биохимические процессы»	<i>Лекция-презентация</i>	2

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

	<b>Список основной литературы</b>
1.	Агеев, М.А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения/ М.А. Агеев, А.Н. Мракин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — 978-5-4486-0115-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70284.html">http://www.iprbookshop.ru/70284.html</a>
2.	Андрижиевский, А.А. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Андрижиевский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — 978-985-06-2509-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35498.html">http://www.iprbookshop.ru/35498.html</a>
3.	Базарнова, Ю.Г. Теоретические основы методов исследования пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Г. Базарнова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68168.html">http://www.iprbookshop.ru/68168.html</a>
4.	Гроховский, Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Гроховский. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2016. — 237 с. — 978-5-7325-1086-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/58852.html">http://www.iprbookshop.ru/58852.html</a>
5.	Лакиза, Н.В. Анализ пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Лакиза, Л.К. Неудачина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 188 с. — 978-5-7996-1568-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69578.html">http://www.iprbookshop.ru/69578.html</a>
	<b>Список дополнительной литературы</b>
1.	Бабаев, М.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.А. Бабаев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 191 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.html</a>
2.	Кузьмичева, В.Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.Н. Кузьмичева, И.Ю. Венцова, Н.А. Каширина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 247 с. — 978-5-7267-0819-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72652.html">http://www.iprbookshop.ru/72652.html</a>
3.	Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебник/ Ю. М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. - М.: КолосС, 2005. - 760 с.
4.	Процессы и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. Кн.1[Текст]: учебник/ под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 704 с.
5.	Процессы и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. Кн.2 [Текст] учебник/ под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 608 с.
6.	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст]: учебник/ О.В. Абрамов, А.Н. Остриков, Г.В. Калашников, Ф.Н. Вертяков.- М.: РАПП, 2009.- 546 с.

7.	Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс]/ . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 107 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75606.html">http://www.iprbookshop.ru/75606.html</a>
----	--

### Методические материалы

1. Боташев А. Ю, Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» / Боташев А. Ю, Малсугенов Р. С., – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 42с.
2. Боташев А. Ю, Методические указания по самостоятельной работе обучающихся лабораторным по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» / Боташев А. Ю, – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 12с.

#### 3. 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

4.

Перечень договоров ЭБС		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 20.02.2013г. по 02.09.2014г.
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 02.09.2013г. по 01.03.2014г.
2014-2015	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №705/14 от 07.04.2014г	Подключение с 01.03.2014г. по 01.03.2015г.
2015-2016	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1066/15 от 26.02.2015г.	Подключение с 01.03.2015г. по 01.07.2016г.
2016-2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1801/16 от 01.07.2016г.	Подключение с 01.07.2016г. по 01.07.2017г.
2017-2018	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №2947/17 от 01.07.2017г.	Подключение с 01.07.2017г. по 01.07.2018г.
2018-2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №4213/18 от 01.07.2018г.	Подключение с 01.07.2018г. по 01.07.2019г.
2019-2020	ООО «Ай Пи Ар Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №5340/19 от 21.08.2019г.	Подключение с 01.09.2019г. по 01.07.2020г.
2019-2020	ООО «Институт проблем управления здравоохранением». Доступ к ЭБС «Консультант студента» Договор №578КС/01-2019 от 13.02.2019г	Подключение с 01.02.2019г. по 31.01.2020г.



2019-2020	ИП Бурцева А.П. Доступ к ЭБ Договор №000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г	Подключение с 15.02.2019г. по 15.02.2022г.
2019-2020	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Доступ к разделу ЭБС «Легендарные Книги» Договор №76 от 18.03.2019г	Подключение с 18.03.2019г. срок не ограничен

5.

6.

**7. 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение**

8.

9. MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

10. Лицензионное программное обеспечение:

11. ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

12. ОС MS Windows 7 Professional.

13. Open License: 61031505 от 16.10.2012.

14. Статус: лицензия бессрочная)

15. ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.

16. Статус: лицензия бессрочная)

17. MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

18. Лицензионное программное обеспечение:

19. ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

20. MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Лабораторное оборудование:

Установка для обеззараживания воды ИЗУМРУД-СИ

Аквадистиллятор ДЭ-4,

Комплекс ЛУММАРК с методикой расчета

Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом

Стерилизатор ГП-80

Анализатор качества молока «ЛАКТАН-4»

Микроволновая печь

Универсальный лабораторный регулятор температуры UTR-L

Фасовочно – упаковочное оборудование РТ-УМ-11, РЦ/1403 БС-ОП

Установка сушильная УСХ-СИК

Центрифуга молочная на 12 пробирок. ЦЛМ 1-12

Перемешивающее устройство двухместное с подогревом ПЭ-6300, ПЭ-6300 М

Универсальный вибропривод ВП/220

Пластиночно–роторный вакуумный насос 2НВР-5ДМ

Весы товарные АЛЕКС ВХ-60D1,3-3

Весы товарные МИДЛ без стойки 150 кг

Встряхиватель ПЭ-6300

Мельница лабораторная для размельчения зерна

Прибор для определения падения ПЧП-3

Рефрактометр ИРФ-454Б2М

Термометр лабораторный ТГ-2 – 3 шт.

Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька»

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Процессы и аппараты пищевых производств

### 1. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

### 2. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимся и дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимся и необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимся и.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	ПК-1	ПК-4	ПК-15
<b>Раздел 1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств</b>			
Тема 1. Классификация процессов и аппаратов пищевых производств	+		+
Тема 2. Основные законы тепловых и	+	+	

массообменных процессов			
Тема 3. Методы исследования, расчета и проектирования процессов и аппаратов	+	+	+
<b>Раздел 2. Гидромеханические процессы</b>		+	
Тема 4. Разделение неоднородных систем	+		
Тема 5. Отстаивание и осаждение	+	+	+
Тема 6. Фильтрование	+	+	
Тема 7. Разделение газовых неоднородных систем		+	+
Тема 8. Псевдоооождение	+		+
Тема 9. Перемешивание	+	+	+
Тема 10. Обратный осмос и ультрафильтрация	+	+	+
<b>Раздел 3. Теплообменные процессы</b>			
Тема 11. Теплопередача	+	+	+
Тема 12. Нагревание, охлаждение и конденсация.			+
Тема 13. Выпаривание		+	+
<b>Раздел 4. Массообменные процессы</b>			
Тема 14. Основы массопередачи.	+		+
Тема 15. Абсорбция	+		
Тема 16. Перегонка и ректификация	+	+	+
Тема 17. Экстракция в системе жидкость – жидкость.	+	+	+
Тема 18. Экстракция в системе твердое тело – жидкость.	+		+
Тема 19. Адсорбция			+
Тема 20. Сушка	+	+	
Тема 21. Кристаллизация			+
Тема 22. Биохимические процессы		+	+
<b>Раздел 5. Механические процессы</b>			
Тема 23. Измельчение и классификация твердых материалов	+	+	+
Тема 24. Прессование	+	+	+

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1-Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ЗНАТЬ: научно-техническую информацию Шифр 3 (ПК-1)-8	Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний в сфере научно-технической информации	Демонстрирует частичные знания в сфере научно-технической информации	Демонстрирует знания в сфере научно-технической информации	Раскрывает полные знания в сфере научно-технической информации	Текущий тестовый контроль	Курсовая работа Экзамен
УМЕТЬ: изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки. Шифр: У (ПК-1) -1	Не умеет и не готов изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.	Частично умеет изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.	Формулирует и не полностью умеет изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.	Готов и умеет изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.	Текущий тестовый контроль	Курсовая работа Экзамен
ВЛАДЕТЬ навыками к систематическому изучению научно-	Не владеет навыками к систематическому	Владеет отдельными навыками к систематическому	Владеет навыками к систематическому изучению научно-	Демонстрирует владение навыками к систематическому	Текущий тестовый	Курсовая работа



технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки технологий Шифр: В (ПК-1)-8	изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки технологий	изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки информационных технологий	технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки технологий	изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки информационных технологий	контроль	Экзамен
--	--	---	--	---	----------	---------

**ПК-4 Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Знать:</b> базовые методы исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств Шифр:3 (ПК-4)-1	Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний в сфере базовых методов исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств	Демонстрирует частичные знания в сфере базовых методов исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств	Демонстрирует знания в сфере базовых методов исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств	Раскрывает полные знания в сфере базовых методов исследовательской деятельности применительно к процессам пищевых производств	Текущий тестовый контроль	Курсовая работа Экзамен

<p><b>Уметь:</b> использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств У (ПК-4) -1</p>	<p>Не умеет и не готов использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств</p>	<p>Частично умеет использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств</p>	<p>Формулирует и не полностью умеет использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств</p>	<p>Готов и умеет использовать базовые методы исследовательской деятельности в инновационных проектах в сфере пищевых производств</p>	<p>Текущий тестовый контроль</p>	<p>Курсовая работа Экзамен</p>
<p><b>Владеть:</b> навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности Шифр:В (ПК-4) -1</p>	<p>Не владеет навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>	<p>Владеет отдельными навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>	<p>Владеет навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>	<p>Демонстрирует отличное владение навыками работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p>	<p>Текущий тестовый контроль</p>	<p>Курсовая работа Экзамен</p>

**ПК-15 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p>ЗНАТЬ: способы реализаций технологических процессов</p> <p>Шифр 3 (ПК-15) -1</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии способов реализаций технологических процессов</p>	<p>Демонстрирует частичные знания в : способах реализаций технологических процессов</p>	<p>Демонстрирует знания в способах реализаций технологических процессов</p>	<p>Раскрывает полные знания способами реализаций технологических процессов</p>	<p>Текущий тестовый контроль</p>	<p>Курсовая работа</p> <p>Экзамен</p>
<p>УМЕТЬ:</p> <p>Выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин</p> <p>Шифр: У (ПК-15) -1</p>	<p>Не умеет и не готов выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин</p>	<p>Частично умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин</p>	<p>Формулирует и не полностью умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин.</p>	<p>Готов и умеет выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин</p>	<p>Текущий тестовый контроль</p>	<p>Курсовая работа</p> <p>Экзамен</p>
<p>ВЛАДЕТЬ навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении</p>	<p>Не владеет навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического</p>	<p>Владеет отдельными навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического</p>	<p>Владеет навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического</p>	<p>Демонстрирует владение навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического</p>	<p>Текущий тестовый контроль</p>	<p>Курсовая работа</p> <p>Экзамен</p>

технологических машин Шифр: В (ПК-15) -1	оборудования при изготовлении технологических машин	оборудования при изготовлении технологических машин	оборудования при изготовлении технологических машин	оборудования при изготовлении технологических машин		
---	--	--	--	--	--	--

**4. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ**

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

**Вопросы к экзамену**

По дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств

1. Методы нагревания в пищевых производствах.
2. Испарение и конденсация.
3. Методы охлаждения до обыкновенной температуры.
4. Охлаждение ниже температуры окружающей среды.
5. Однократное выпаривание.
6. Многократное выпаривание.
7. Выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора.
8. Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора.
9. Основные массообменные процессы.
10. Материальный баланс массообменных процессов.
11. Закон молекулярной диффузии.
12. Дифференциальные уравнения молекулярной диффузии.
13. Основной закон массоотдачи.
14. Массопередача с твёрдой фазой.
15. Абсорбция.
16. Схемы абсорбции.
17. Типы абсорберов.
18. Простая перегонка.
19. Перегонка с дефлегмацией.
20. Ректификация.
21. Схемы ректификационных установок.
22. Экстракция в системе жидкость – жидкость.
23. Выщелачивание.
24. Экстракционные аппараты для выщелачивания.
25. Адсорбция.
26. Схемы адсорбционных установок.
27. Сушка.
28. Материальный и тепловой баланс процесса сушки.
29. Варианты сушильных процессов.
30. Конструкции сушилок.
31. Кристаллизация.
32. Биохимические процессы в пищевых производствах.
33. Методы измельчения.
34. Типы дробилок.
35. Мельницы.
36. Устройства для резки.

37. Сепараторы.
38. Брикетирование, таблетирование, гранулирование.
39. Гидравлический пресс.
40. Шнековый пресс.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ ЗА 5 СЕМЕСТР**  
**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств для обучающихся 3 курса  
направления подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

**ВОПРОСЫ**

1. Классификация процессов пищевых производств.
2. В каких технологических процессах и как используется обратный осмос.
3. Методы нагревания и охлаждения продуктов пищевых производств

### **Критерии оценивания:**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** - за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** - за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

Преподаватель

Боташев А.Ю.



**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ЗА 6 СЕМЕСТР**  
**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_ – 20\_\_ учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств для обучающихся 3 курса  
направления подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

**ВОПРОСЫ**

1. Виды проектирования
2. Конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников
3. Схемы ректификационных установок.

**Критерии оценивания:**

Оценка «**отлично**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой

материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** - за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** - за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

Преподаватель

Боташев А.Ю.

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

## Тематика курсовых работ

По дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств

1. Исследование процесса фильтрации и экспериментальное определение коэффициентов фильтрации.
2. Исследование процесса сепарации молока
3. Исследование и анализ процесса нагревания жидкостей различной плотности
4. Исследование процесса сушки различных продуктов

### Критерии оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** - за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** - за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

**Комплект тестовых заданий для текущего контроля 5 семестр**

По дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств

**1.**

1. По какому признаку классифицируют процессы пищевых производств при их изучении? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. По общности научных дисциплин, предметом изучения которых они являются.

1.2. По перерабатываемым продуктам.

1.3. По перечисленным значениям критериев подобия.

2. Для чего нужна типовая классификация машин и аппаратов пищевых производств? (ПК-15)-1

*Ответы.* 2.1. Для создания единой методической базы.

2.2. Для разработки частных классификаций.

2.3. Для обеспечения их полноты.

3. К какой группе требований относится необходимость унификации элементов технологического оборудования? (ПК-1)-8

*Ответы.* 3.1. Технологической.

3.2. Конструктивной.

3.3. Энергетической.

(ПК-1)-8

**2.**

1. Является ли феноменологической зависимостью закон Ома  $I = U/R$ , где  $I$ — сила тока в проводнике;  $U$ —напряжение;  $R$  —сопротивление? (ПК-4)-1

*Ответы.* 1.1. Да.

1.2. Нет.

2. Является ли феноменологической зависимостью линейный член разложения в биномиальный ряд функции  $(1 + X)^a$ , записываемый в виде  $I = aX$ ? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Да.

2.2. Нет.

3. Для всех ли процессов пищевых производств можно применять феноменологический метод исследований? (ПК-1)-8

*Ответы.* 3.1. Для всех.

3.2. Только для тех, которые описываются феноменологическими зависимостями.

3.3. Только для процессов тепло- и массопереноса.

4. Что такое критерий подобия? (ПК-4)-1

*Ответы.* 4.1. Любой безразмерный комплекс параметров.

4.2. Отношение обобщенных сил, ускоряющих и тормозящих процесс.

- 4.3. Отношение одноименных сил, действующих в различных процессах.
5. Что такое равновесное состояние системы? (ПК-15)-1
- Ответы.* 5.1. Состояние, в котором побуждающие и тормозящие процесс силы равны.
- 5.2. Состояние, когда отсутствуют изменения параметров системы во времени.
- 5.3. Состояние, когда никакие процессы в системе не происходят.
6. Является ли критерием подобия, характеризующим режим течения жидкости по трубе, отношение ее диаметра к высоте микронеровностей на ее внутренней поверхности? (ПК-1)-8
- Ответы.* 6.1. Да.
- 6.2. Нет.
7. Почему не делают и не стандартизируют машины и аппараты, удовлетворяющие всем показателям оптимизации и всем возможным требованиям к ним?
- Ответы.* 7.1. Потому что такой аппарат слишком дорогой.
- 7.2. Потому что удовлетворить всем требованиям невозможно.
- 7.3. Потому что аппараты развиваются быстрее, чем успевают составлять справочники.
8. Для чего в теории процессов и аппаратов пищевых производств используют принцип Ле Шателье? (ПК-1)-8
- Ответы.* 8.1. Для правильной организации равновесных состояний в различных системах.
- 8.2. Для определения числа независимо изменяющихся параметров систем.
- 8.3. Для сознательной организации рабочего процесса в машинах и аппаратах.
9. Если результативность аппарата (машины) может характеризоваться несколькими параметрами, какие из них можно использовать при написании феноменологических уравнений, описывающих процесс в них? (ПК-4)-1
- Ответы.* 9.1. Любые.
- 9.2. Только те, которые характеризуют основное назначение аппарата.
- Только те, которые характеризуют рассчитываемые параметры аппарата. (ПК-1)
- 9.3.

### 3.

1. Как можно определить, что за жидкость находится в стакане: капельная или газ? (ПК-4)-1
- Ответы.* 1.1. По наличию видимой поверхности раздела между жидкостью и окружающей средой.
- 1.2. По массе стакана с жидкостью и без нее.
- 1.3. По прозрачности.
2. Объясните причину несжимаемости капельной жидкости. (ПК-1)-8
- Ответы.* 2.1. Капельная жидкость изначально находится под большим давлением от поверхностного натяжения, а действующее извне давление пренебрежимо мало по сравнению с ним. Это является причиной пренебрежимо малых дополнительных деформаций.
- 2.2. Вследствие малых расстояний между молекулами дальнейшее их сжатие невозможно.
- 2.3. В капельной жидкости сохраняется половина связей молекул, и это определяет ее несжимаемость.
3. Чем различаются и идеальная и ньютоновская жидкости? (ПК-4)-1
- Ответы.* 3.1. Вязкостью.
- 3.2. Сжимаемостью.
- 3.3. Поверхностным натяжением.
4. Чем различаются ньютоновская и реологическая жидкости? (ПК-15)-1
- Ответы.* 4.1. Вязкостью.
- 4.2. Сжимаемостью.
- 4.3. Поверхностным натяжением.

5. Чем отличаются массовые силы от поверхностных? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 5.1. Массовые силы действуют на каждый элемент массы жидкости.  
 5.2. Массовые силы действуют на всю массу жидкости в сосуде целиком.  
 5.3. Массовые силы вызываются действием силы тяжести Земли.
6. Какую форму примет эпюра гидростатического давления жидкости в стакане? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 6.1. Давление одинаково по высоте.  
 6.2. Давление линейно уменьшается по высоте.  
 6.3. Давление линейно увеличивается по высоте.
7. Какую форму принимает поверхность жидкости в равномерно вращающемся сосуде? (ПК-15)-1 ,(ПК-1)-8  
*Ответы.* 7.1. Полукруглую.  
 7.2. Параболоида вращения.  
 7.3. Наклонной плоскости.
8. В результате чего пресс-мультипликатор уравнивается грузами разной массы на его поршнях? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 8.1. Вследствие разной площади этих поршней.  
 8.2. Из-за разного давления под его поршнями.  
 8.3. Благодаря разной скорости движения поршней.
9. В чем существо закона Паскаля? (ПК-1)-8  
*Ответы.* 9.1. Давление на основания сосудов произвольной формы, но при равной высоте воды в них одинаково.  
 9.2. Давление в сосуде передается во всех направлениях одинаково.  
 9.3. Гидростатическое давление в точке равно произведению высоты столба жидкости над этой точкой на плотность жидкости и ускорение силы тяжести.
10. В чем физическая сущность того, что давление на дно сосуда в прямом и выпуклом стакане одинаково? (ПК-15)-1  
*Ответы.* 10.1. В том, что гидростатическое давление определяется только высотой столба жидкости над рассматриваемой точкой.  
 10.2. В том, что масса воды в этих стаканах одинакова.  
 10.3. В том, что составляющие эпюр давления на выпуклые поверхности уравниваются.

#### 4.

1. Каков физический смысл критерия Рейнольдса? (ПК-15)-1  
*Ответы.* 1.1. Безразмерная скорость потока жидкости.  
 1.2. Отношение инерционных и вязкостных сил в потоке жидкости.  
 1.3. Характеристика турбулентности потока.
2. Каков физический смысл уравнений Эйлера для потока идеальной жидкости? (ПК-1)-8  
*Ответы.* 2.1. Это энергетические балансы в проекциях на координатные оси.  
 2.2. Это балансы сил в проекциях на координатные оси.  
 2.3. Это балансы масс в проекциях на координатные оси.
3. Чем различаются уравнения Навье—Стокса и Эйлера? (ПК-1)-8  
*Ответы.* 3.1. Уравнения Навье—Стокса учитывают нестационарность потока жидкости.  
 3.2. Уравнения Навье—Стокса - наиболее полная система уравнений, описывающих движение жидкости.  
 3.3. Уравнения Навье—Стокса дополняют уравнения Эйлера членами, характеризующими вязкость жидкости.
4. Какой физический параметр измеряет трубка Пито—Прандтля? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 4.1. Статический напор.  
 4.2. Динамический напор.  
 4.3. Сумму статического и динамического напоров.

5. Каким прибором измеряется скорость движения самолета? (ПК-15)-1

*Ответы.* 5.1. Трубкой Пито—Прандтля.

5.2. Трубкой Вентури.

5.3. Расходомерной диафрагмой.

6. Почему при открывании заслонки на пути воздушного потока давление перед ней падает? (ПК-1)-8

*Ответы.* 6.1. В этом случае суммарный напор вентилятора уменьшается.

6.2. В этом случае часть статического давления переходит в полное, которое манометром не измеряется.

6.3. Вентилятор вообще создает только скоростной напор, который при закрытой заслонке переходит в статическое давление. При ее открывании этот переход уменьшается, что фиксируется как уменьшение давления. (ПК-1)

## 5.

1. Почему из опорожняющегося сосуда жидкость истекает медленнее, чем из сосуда с постоянным уровнем? (ПК-15)-1

*Ответы.* 1.1. Она истекает с одинаковой скоростью.

1.2. Потому что для этих случаев истечения различаются характеристики выходных отверстий.

1.3. Поскольку истечение происходит с уменьшающимся по времени напором.

2. Какие факторы заставляют струю жидкости на входе в насадки пережиматься? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Острые кромки на входе в насадки.

2.2. Относительно большая длина насадков.

2.3. Радиальные составляющие скоростей течения на входе в отверстие насадка.

3. Правильно ли в некоторых работах струю жидкости, выходящую из конического насадка, называют сверхзвуковой? (ПК-15)-1

*Ответы.* 3.1. Правильно. Форма насадка напоминает форму сопла Лаваля.

3.2. Правильно. Скорость струи, истекающей из такого насадка, наибольшая для всех струй, истекающих из других насадков.

3.3. Неправильно. Капельная жидкость несжимаема, и понятие сверхзвуковой струи для нее не существует.

4. Возможно ли увеличение расхода жидкости при истечении через конический сужающийся насадок? (ПК-1)-8

*Ответы.* 4.1. Невозможно. В нем увеличивается только скорость,

4.2. Возможно, если его форма приближается к цилиндрической.

4.3. Возможно вследствие большей дальнобойности струи.

5. Каково численное значение коэффициента сужения поперечного сечения в коноидальном насадке? (ПК-4)-1

*Ответы.* 5.1.  $\varepsilon = 1$ .

5.2.  $\varepsilon > 1$ .

5.3.  $\varepsilon < 1$ .

6. Почему угол расширения конического расходящегося насадка не увеличивают более  $8^\circ$ ? (ПК-4)-1

*Ответы.* 6.1. При таких углах периферийные линии тока струи наилучшим образом возвращаются в глубинные ее слои.

6.2. В противном случае будет реализована расходящаяся струя жидкости.

6.3. Иначе будет наблюдаться отрыв струи от стенок и желаемый направляющий эффект стенок не будет достигнут. (ПК-1, ПК-15)

## 6.

1. В каком течении жидкости по трубопроводу расход и перепад давлений связаны линейно?

*Ответы.* 1.1. Пуазейлевском.

1.2. Ньютоновском.

1.3. Турбулентном.

2. Если в трубопроводе реализовался гидроудар, какое основное мероприятие необходимо предложить для его профилактики? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Уменьшение скорости течения по трубопроводу.

2.2. Применение трубы с большей толщиной стенки.

2.3. Увеличение времени открывания и закрывания запорной арматуры.

3. Если волновые процессы, в том числе процессы распространения ударных волн по трубопроводам, возможны только в системах, характеризуемых и упругостью, и инерционностью одновременно, а капельная жидкость несжимаема, то как можно объяснить явление гидроудара в ней? (ПК-4)-1

*Ответы.* 3.1. Капельная жидкость остается в небольшой мере сжимаемой, и этого достаточно для реализации явления.

3.2. Сжимаем трубопровод, и потому система «жидкость—трубопровод» в целом сжимаема.

3.3. Жидкость, содержащая воздушные пузырьки и воздушные пробки в тупиковых полостях, достаточно сжимаема.

4. Для чего нужен график Никурадзе при расчетах распределенных потерь в трубопроводе? (ПК-4)-1

*Ответы.* 4.1. Для расчета коэффициентов сопротивления Дарси.

4.2. Для установления пределов применимости формул расчета коэффициентов сопротивления Дарси,

4.3. Для вывода расчетных формул.

5. Какой физический признак служит основой для суждения о наличии и величине местных потерь давления в трубопроводе? (ПК-15)-1

*Ответы.* 5.1. Изменение поперечного сечения потока.

5.2. Искривление линий тока течения.

5.3. Наличие арматуры и других устройств на трубопроводе.

6. Под действием чего происходит смятие трубопроводов при обратном гидроударе? (ПК-4)-1

*Ответы.* 6.1. Под действием вакуума за фронтом ударной волны.

6.2. Вследствие упругого восстановления формы трубопровода после окончания действия повышенного давления во фронте волны.

6.3. По одну из сторон заслонки или гидравлического сопротивления столб жидкости «убегает» от них, создавая вакуум. В этом случае возможно смятие трубопровода внешним давлением.

## 7.

1. Почему в сифонном трубопроводе жидкость поднимается вверх? (ПК-4)-1

*Ответы.* 1.1. Потому что в него вначале засосали жидкость.

1.2. Потому что атмосферное давление вытесняет жидкость, находящуюся под вакуумом в опускной части трубопровода.

1.3. Потому что при вытекании жидкости из обеих его ветвей в ниже опущенной ветви создается более глубокий вакуум, и это вызывает поток жидкости через сифон.

2. Если несколько простых трубопроводов соединены параллельно, какие параметры на них остаются одинаковыми? (ПК-15)-1

*Ответы.* 2.1. Перепад давлений.



- 2.2, Расход жидкости.  
2.3. Потери давления на преодоление гидравлических сопротивлений.  
3. Если несколько простых трубопроводов соединены последовательно, какие параметры на них остаются одинаковыми? (ПК-4)-1

*Ответы.* 3.1. Перепад давлений.

3.2. Расход жидкости.

3.3. Потери давления на преодоление гидравлических сопротивлений.

4. Какие параметры из названных далее достаточны для расчета диаметра трубопровода? (ПК-15)-1

*Ответы.* 4.1. Перепад давлений и длина трубопровода.

4.2. Расход жидкости и перепад давлений на трубопроводе.

4.3. Расход жидкости и число Рейнольдса ее течения.

5. На какую максимальную высоту может поднять жидкость сифонный трубопровод (без учета потерь)? (ПК-1)-8

*Ответы.* 5.1. На высоту водяного столба при атмосферном давлении по восходящей ветви трубопровода.

5.2. На высоту водяного столба при атмосферном давлении по нисходящей ветви трубопровода.

5.3. На высоту, при которой остаточное давление в наивысшей точке подъема уменьшится до давления насыщенных паров.

6. Для чего рассчитывают напорно-расходную характеристику трубопровода? (ПК-1)-8

*Ответы.* 6.1. Для последующего быстрого определения расхода по заданному напору.

6.2. Для получения полной расчетной характеристики трубопровода.

6.3. Для расчета действительного напора и расхода жидкости при совместной работе с насосом. (ПК-1,ПК-15)

### **Критерии оценивания:**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

**Комплект тестовых заданий 6 семестр**

По дисциплине Процессы и аппараты пищевых производств

**1.**

1. Для чего применяют аспирацию внутренних полостей технологического оборудования? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Для обеспечения его пожаро- и взрывобезопасности.

1.2. Для оздоровления условий -груда работающих.

1.3. Для отделения и полезного использования пыли.

2. Почему частицы пыли могут осесть (упасть) не только на пол, но и на стены и потолок, а зерно — только на пол?

*Ответы.* 2.1. Вследствие легкого переноса мелких частиц пыли слабыми воздушными течениями.

2.2. Вследствие высокой шероховатости стен и потолка.

2.3. Вследствие различного соотношения между массовыми и поверхностными силами этих частиц,

3. Что такое пылеуловитель? (ПК-1)-8

*Ответы.* 3.1. Устройство отделения пыли от воздуха.

3.2. Устройство для выгрузки пыли из элементов аспирируемых систем.

3.3. Устройство для выгрузки пыли из элементов пневмотранспортных систем.

4. Почему в системе аспирации может выпадать влага?

*Ответы.* 4.1. От аспирирования влажного воздуха.

4.2. От попадания жидкой влаги в систему.

4.3. От ее выпадения из потока теплого воздуха при его соединении с холодным воздухом. (ПК-15)

**2.**

1. Чем отличаются аксиально-плунжерные насосы от аксиально-плунжерных гидравлических двигателей? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Ничем не отличаются.

1.2. Допустимыми углами установки наклонной шайбы.

1.3. Преобразуемыми мощностями.

2. Что является причиной кавитации в насосах? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Повышенная частота вращения,

2.2. Сужения проходного сечения в магистральных.

2.3. Понижение давления жидкости ниже давления насыщенных паров с последующим его повышением.

3. Какой параметр определяет мощность гидравлической машины? (ПК-15)-1

*Ответы.* 1.1. Рабочий объем.

3.2. Расход жидкости.

3.3. Перепад давлений, срабатываемый на гидравлической машине.

### 3.

1. Исходя из условия равномерности подачи определите, сколько плунжеров целесообразно изготовить в проектируемом аксиально-плунжерном насосе: семь или восемь? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Семь плунжеров.

1.2. Восемь плунжеров.

2. В каком месте аксиально-плунжерного насоса следует искать следы эрозии, вызванной кавитацией? (ПК-15)-1

*Ответы.* 2.1. В наиболее узком месте подводящего трубопровода.

2.2. На торце плунжера.

2.3. Во входных отверстиях распределительных шайб.

3. В каком насосе применяют более вязкую смазку? (ПК-15)-1

*Ответы.* 3.1. В аксиально-плунжерном.

3.2. В роторно - поршневом.

4. Для чего служат гидравлические башмаки? (ПК-1)-8

*Ответы.* 4.1. Для компенсации гидравлических утечек.

4.2. Для уменьшения механического давления штоков на опорные поверхности.

4.3. Для стравливания избыточного давления из рабочих полостей с целью повышения антикавитационных свойств.

### 4.

1. Почему шестеренные и пластинчатые насосы изготавливают, как правило, в консольном исполнении? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Из-за их малой длины не требуется второй опоры ротора.

1.2. С целью упрощения конструкции.

1.3. Для уменьшения числа наружных уплотнений.

2. Для чего изготавливают шестеренные насосы с внутренним зацеплением? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Для увеличения крутящего момента при работе в качестве моторов.

2.2. Для уменьшения частоты вращения вала привода.

2.3. Для упрощения конструкции.

3. Для чего служат канавки на торцах шестеренных насосов? (ПК-15)-1

*Ответы.* 3.1. Для выпуска жидкости из полости впадины зубьев в период полного запираания зубом второй шестерни.

3.2. Для разгрузки от действия осевой силы.

3.3. Для улучшения торцевого уплотнения от утечек.

### 5.

1. Какие виды энергии потока жидкости преобразуются в лопаточной машине? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Кинетическая.

1.2. Потенциальная.

1.3. И кинетическая, и потенциальная.

2. На какие параметры потока жидкости влияет кривизна лопаток гидравлических машин? (ПК-1)-8

*Ответы.* 2.1. На результаты векторного сложения относительных и переносных скоростей движения потока.

2.2. На параметры, характеризующие обмен энергией между лопаточной машиной и потоком жидкости.

2.3. На расход жидкости через лопаточную машину.

3. Для чего используют параметры подобия режимов при проектировании насосов? (ПК-4)-1

- Ответы.* 3.1. Для выбора геометрических размеров нового насоса на основе аналогии с эталонным.
- 3.2. Для установления критериальных связей между геометрическими и режимными параметрами машин.
- 3.3. Для установления сходственных режимов в машинах различных конструкций.

## 6.

1. Каково основное назначение мембранного насоса? (ПК-15)-1
- Ответы.* 1.1. Перекачивание продукта с отделением его полости от полости привода и от окружающей среды.
- 1.2. Перекачивание без использования клапанов.
- 1.3. Перекачивание с дозированием продукта.
2. В чем состоят специфические требования к свеклонасосу? (ПК-15)-1
- Ответы.* 2.1. Перекачивание двухфазного потока воды и свеклы при минимальном содержании воды.
- 2.2. Минимальное повреждение свеклы при устойчивости конструкции к абразивному воздействию примесей свекловичного вороха.
- 2.3. Побуждение работы гидротранспорта свеклы при расположении транспортирующих каналов как выше, так и ниже уровня земли.
3. В чем специфика работы насоса для перекачивания пива? (ПК-15)-1
- Ответы.* 3.1. Сглаживание высокочастотных пульсаций давления.
- 3.2. Отделение от пива избытка диоксида углерода.
- 3.3. Поддержание строго постоянного давления над зеркалом пива.
4. Какие насосы целесообразно применять для перекачивания замоченного зерна? (ПК-15)-1
- Ответы.* 4.1. Винтовые.
- 4.2. Тихоходные поршневые.
- 4.3. Шнековые.
5. Какие из названных применений относятся к области применения струйных насосов? (ПК-15)-1
- Ответы.* 5.1. Распыливание и транспортирование жидкостей.
- 5.2. Повышение давления жидкости.
- 5.3. Пневмотранспортирование.
6. Какие специальные задачи могут ставиться перед роторными насосами? (ПК-15)-1
- Ответы.* 6.1. Перекачивание двухфазных смесей,
- 6.2. Перекачивание высоковязких продуктов.
- 6.3. Перекачивание продукта, требующего частой очистки роторов от волокнистых и клейких примесей.
7. Благодаря какому эффекту жидкий продукт поднимается подъемником-эрлифтом? (ПК-1)-8
- Ответы.* 7.1. Из-за уменьшения плотности продукта при вводе в него воздуха.
- 7.2. Вследствие перемещения продукта потоком вдуваемого воздуха.
- 7.3. Благодаря обоим названным эффектам.
8. В результате какого эффекта сыпучий продукт поднимается подъемником-эрлифтом? (ПК-1)-8
- Ответы.* 8.1. Из-за уменьшения плотности продукта при вводе в него воздуха.
- 8.2. Вследствие перемещения продукта потоком вдуваемого воздуха.
- 8.3. Благодаря обоим названным эффектам.
9. Какой параметр плунжерного насоса-дозатора жидких продуктов изменяют для регулирования дозы выдаваемого продукта? (ПК-1)-8
- Ответы.* 9.1. Давление за насосом.

- 9.2. Уровень жидкости в емкости перед насосом.
- 9.3. Ход плунжера.
10. Почему воздушные поршневые компрессоры делают многоступенчатыми? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 10.1. Для уменьшения диаметра поршней.  
 10.2. Для уменьшения хода поршней,  
 10.3. Для предотвращения чрезмерного повышения температуры сжимаемого воздуха.
11. Для чего применяют промежуточное охлаждение воздуха в компрессорах? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 11.1. Для предотвращения чрезмерного повышения температуры сжимаемого воздуха.  
 11.2. Для уменьшения потребляемой мощности.  
 11.3. Для уменьшения температуры наружных поверхностей на основании требований техники безопасности.

## 7.

1. Как регулируется скорость движения штока многоскоростного гидромотора возвратно-поступательного действия? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 1.1. Путем подачи рабочей жидкости в полости, ограниченные поршнями разных диаметров.  
 1.2. Изменением усилия на штоке.  
 1.3. Изменением расхода рабочей жидкости через сливную магистраль при постоянном расходе в подающей магистрали.
2. Как уменьшают скорость движения штока гидроцилиндра перед концом рабочего хода? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 2.1. Путем установки эластичных амортизаторов между поршнем и крышкой гидроцилиндра.  
 2.2. Перекрывая часть отверстий слива при подходе поршня к крайнему положению.  
 2.3. Уменьшением расхода рабочей жидкости на входе в гидроцилиндр.
3. Всегда ли насос будет работать в режиме гидромотора, если на его вход подать рабочую жидкость под давлением, а выход соединить со сливом? (ПК-1)-8  
*Ответы.* 3.1. Всегда.  
 3.2. Нет. Требуется изменение диапазона рабочих положений регулирующих органов.  
 3.3. Нет. Необходимо как изменение регулировок, так и ввод новых элементов конструкции.
4. Как изменить скорость движения многоскоростного гидродвигателя? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 4.1. Путем установки нескольких поршней с различной рабочей площадью.  
 4.2. Созданием в одном гидроцилиндре нескольких цилиндров с разными объемами рабочих полостей.  
 4.3. Подавая в гидродвигатель рабочую жидкость с разным расходом. (ПК-1,ПК-15)

## 8.

1. Чем объясняются специфические свойства пищевых масс как полимеров? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 1.1. Внутренним строением молекул.  
 1.2. Вязкостью.  
 1.3. Специфической зависимостью прочности продукта от температуры.
2. Почему при течении полимерного материала по резко сужающемуся трубопроводу трение на участке сужения существенно превышает трение на плавно сужающихся участках? (ПК-4)-1  
*Ответы.* 2.1. Потому что часть материала задерживается на быстро сужающихся участках и трение по нему заменяется разрывами постоянно образующихся поперечных связей материала.

- 2.2. Потому что увеличивается нормальная составляющая силы давления материала на внутреннюю стенку трубопровода.
- 2.3. Потому что часть полимерного материала движется по трубопроводу в форме снаряда и при его контакте со стенкой трение увеличивается.

## 9.

1. В чем заключается процесс перемешивания ингредиентов? (ПК-4)-1

*Ответы.* 1.1. В перемещении по пространству отдельных частей смеси с помощью месильного органа.

1.2. В измельчении продукта на более мелкие частицы и равномерном их перераспределении в пространстве.

1.3. В обмене местами расположения отдельных элементов смеси.

2. Для чего, характеризуя качество перемешивания, используют понятие масштаба перемешивания? (ПК-1)-8

*Ответы.* 2.1. Для получения однозначных оценок качества перемешивания, ибо одна и та же смесь в зависимости от масштаба оценки может быть признана как равномерной, так и неравномерной.

2.2. Этот параметр вообще не должен использоваться.

2.3. Этот параметр должен задаваться технологами как характеристика усвояемости пищи.

3. Обязательно ли механическое перемещение раздробленных частиц в пространстве при гомогенизации? (ПК-1)-8

*Ответы.* 3.1. Обязательно, так как это неотъемлемая часть процесса гомогенизации,

3.2. Не обязательно, так как процессы диффузии со временем выравнивают поля концентраций.

3.3. Не обязательно при небольших начальных флуктуациях полей концентраций.

4. Какие месильные органы применяют в аппаратах механического перемешивания? (ПК-1)-8

*Ответы.* 4.1. Лопасты.

4.2. Транспортёры и механические разделители потока.

4.3. Воздушные струи,

5. Что характеризует критерий Эйлера при перемешивании? (ПК-15)-1

*Ответы.* 5.1. Пусковую мощность смесителя.

5.2. Скорость движения месильных органов.

5.3. Мощность, затрачиваемую на привод месильных органов в процессе перемешивания.

6. Какое из указанных далее явлений используется для гомогенизации жидких смесей? (ПК-1)-8

*Ответы.* 6.1. Движение месильных лопастей.

6.2. Барботирование воздуха.

6.3. Распространение ударных возмущений по гомогенизируемой смеси.

7. Есть ли предел по размерам гомогенизируемых частиц, ниже которого дальнейшая гомогенизация не требуется? (ПК-4)-1

*Ответы.* 7.1. Предела нет. Представляет интерес гомогенизация вплоть до молекулярных масштабов.

7.2. Имеется предел, хотя его величина в настоящее время не определена.

## 10.

1. Чем различаются однородные и неоднородные системы? (ПК-1)-8

*Ответы.* 1.1. Агрегатным состоянием самой системы.

1.2. Фазовыми состояниями ингредиентов.

1.3. Наличием четких границ раздела между фазами.

2. Какой из названных далее признаков может стать основой процесса разделения фильтрованием? (ПК-4)-1

*Ответы.* 2.1. Различие плотности дисперсионной среды и дисперсной фазы.

2.2. Различие размеров частиц дисперсной фазы.

2.3. Задерживание частиц на перегородках.

3. Подходя к процессам разделения с феноменологических позиций, можно ли отождествить различия признаков разделения с обобщенными движущими силами процессов? (ПК-15)-1

*Ответы.* 3.1. Можно.

3.2. Нельзя.

3.3. Можно, но не для всех процессов.

4. Почему такие системы, как растворы, относятся к однородным системам, а при их разделении на растворитель и растворенное вещество часто используют признак разделения на полупроницаемых мембранах, который по своей сути является признаком разделения неоднородных систем? (ПК-4)-1

*Ответы.* 4.1. Потому что в растворах границы раздела растворенного вещества и растворителя нельзя увидеть даже в самый сильный оптический микроскоп.

4.2. Потому что здесь разделение возможно и по такому признаку разделения, как выпаривание, который относится к однородным системам.

4.3. Потому что по всем другим признакам растворы принято относить к однородным системам.

### **Критерии оценивания:**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Курсовая работа	является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно- практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)
3.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при практических работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента.

Однако контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.



Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментальный (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.