

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление подготовки:

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль «Технология продуктов питания животного происхождения»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры технологии продуктов питания, к.т.н. Хмелевская А.В.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е. (252 час).

	Очная форма обучения
Курс	2,3
Семестр	4,5
Лекции	36+36=72
Практические (семинарские) занятия	54+72=126
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72+126=198
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Форма контроля	Зачет + экзамен
Экзамен	5 семестр, 18 час
Зачет	4 семестр
Общее количество часов	252

2. Цели освоения дисциплины

Цель данной учебной дисциплины - формирование системы знаний в области процессов, используемых при переработке сырья животного происхождения в продукты питания; аппаратов, в которых процессы осуществляются; необходимых для принятия компетентных решений в будущей профессиональной деятельности.

Задачами курса являются:

- усвоить теоретические основы процессов, позволяющих получить продукты питания животного происхождения;
- изучить основные конструкции аппаратов для проведения процессов;
- научиться решать вопросы, связанные с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий, техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Б1.О.23. Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: химия, физика, тепло- и хладотехника, учебной (ознакомительной) практики.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для освоения технологического оборудования, общей технологии отрасли, технологии мяса и мясных продуктов, технологии рыбы и рыбных продуктов, технологии молока и молочных продуктов, технологии переработки птицы и продуктов птицеводства и др.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 – Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1. Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники. ОПК-3.3: Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования и приборов.	Знает: закономерности протекания основных процессов пищевых производств; основы теории расчета и проектирования машин и аппаратов пищевых производств. Умеет: применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения. Владеет: навыками ведения технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения.
ПК-1 Способен организовать ведение технологического процесса, управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения	ПК-1.1. Способен разработать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения. ПК-1.2. Способен рассчитать производственную мощность и загрузку оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения. ПК-1.3. Способен разработать технологическую и эксплуатационную документацию по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения.	Знает: методику выполнения компоновочных решений. Умеет: применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания животного происхождения. Владеет: навыками ведения технологических процессов производства продуктов питания животного происхождения.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Но мер те- мы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине		Занятия		Самостоятельная работа	Формы контроля	Литература
	Тема лекции	Тема практического занятия	л.	пр.	Содержание		
ПЯТЫЙ УЧЕБНЫЙ СЕМЕСТР							
1.	КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ. ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ. Классификация процессов. Подobie физических явлений. Подобные преобразования. Теоремы подобия. Анализ размерностей.	Практическое занятие №1 Предмет, цели и задачи курса, основные понятия. Цель: изучение целей и задач курса; основных понятий, используемых при изучении курса. 1.Требования к оборудованию. 2.Основные законы науки о процессах и аппаратах. 3.Теория подобия.	4	6	Характеристика основных законов технологических процессов. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств (2час)	Устный опрос	[1-12]
2.	ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГИДРОМЕХАНИКИ. Основные понятия гидромеханики. Гидростатика. Гидродинамика. Потери энергии при движении жидкости. Движение жидкости через отверстия и насадки.	Практическое занятие №2 Основы гидравлики. Цель: изучение основ гидравлики: гидростатики, гидродинамики, в т.ч. режимов движения вязких жидкостей, истечения жидкостей через отверстия и насадки, потерь гидродинамического напора при движении жидкости в трубопроводе. 1.Режимы движения вязких жидкостей. 2.Гидравлическое сопротивление в трубопроводах.	4	6	Уравнения энергии (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практическому занятию	[1-12]
3.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	Практическое занятие №3	4	6	Насосные	Письменный	[1-12]

	ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ. Трубопроводы. Классификация, принцип действия и устройство насосов. Вентиляторные установки.	Осаждение. Цель: изучение теоретических основ процесса осаждения в поле гравитационных, центробежных сил; электроосаждение; схем отстойников, центрифуг, сепараторов, циклонов. 1. Теоретические основы процесса осаждения в поле силы тяжести. 2. Теоретические основы осаждения в поле действия центробежных сил. 4. Схема тарельчатого сепаратора.			установки пищевых предприятий (2 час)	отчет по практической работе, устный опрос	
4.	ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. Неоднородные системы и методы их разделения. Кинетика осаждения. Отстойники. Фильтрование. Центрифугирование. Сепарирование.	Практическое занятие №4 Процесс фильтрования. Цель: закрепление теоретических основ процесса фильтрования; шламовое и закупорочное фильтрование; классификация фильтровальных аппаратов. 1. Особенности закупорочного фильтрования. 2. Основные закономерности фильтрования. Коэффициент сопротивления фильтра. Перепад давлений на фильтре. Расчет количества осадка. 3. Схемы фильтров периодического действия. Песочный фильтр. Фильтрационный чан. Фильтр-пресс.	4	6	Обеспыливание газов под действием центробежной силы. Циклоны одиночные, батарейные (2 час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]

5.	МЕМБРАННЫЕ ПРОЦЕССЫ. Общая характеристика мембранных процессов. Характеристика мембран. Аппараты для баромембранных процессов. Расчет баромембранных процессов и аппаратов.	Практическое занятие №5 Разделение продуктов на полупроницаемых мембранах. Цель: изучение теоретических основ процесса мембранного разделения; методов создания полупроницаемых мембран; схем аппаратов разделения. 1. Обратный осмос. Ультрафильтрация. 2. Методы создания полупроницаемых мембран. 3. Схемы аппаратов разделения на полупроницаемых мембранах	4	6	Создание мембран (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]
6.	ПРОЦЕССЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ СРЕД. Физические основы измельчения. Классификация измельчительных машин. Основные виды измельчительных машин.	Практическое занятие №6 Процесс измельчения. Цель: изучение теоретических основ процессов измельчения, распыливания, шлифования; ознакомить студентов с основными конструкциями дробильных, режущих машин. 1. Виды измельчения реологических материалов. 2. Требования к дробилкам. Схемы дробилок. Расчетное задание: определение производительности молотковой дробилки.	4	6	Дробление. Резание (2час)	Письменный отчет по практическому занятию, устный опрос	[1-12]

7.	ПРОЦЕССЫ СОРТИРОВАНИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ. Сущность процесса сортирования. Ситовое сепарирование. Воздушное сепарирование. Триерное сепарирование. Магнитное сепарирование.	Практическое занятие №7 Разделение сыпучих сред. Цель: изучение теоретических основ разделения сыпучих сред; вибрационное, пневматическое, вибропневматическое, магнитное сепарирование. 1.Классификация методов разделения сыпучих сред. 2.Вибрационное сепарирование на ситах. Ситовой анализ. Схемы движения частиц на сите. Самосортирование частиц. Оптимизация условий просеивания. Определение дисперсности частиц ситовым анализом. 3.Пневматическое сепарирование двухфазных сред; - в псевдоожиженном слое.	4	6	Машины для проведения процесса сортирования (2час)	Веерный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]
8.	ПРОЦЕССЫ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ СРЕД. Характеристика процесса перемешивания. Механическое перемешивание. Пневматическое перемешивание.	Практическое занятие №8 Перемешивание жидких и сыпучих сред. Цель: изучение теоретических основ процесса перемешивания; схем смесителей жидких, сыпучих и пластических масс. 1.Процесс перемешивания жидких и сыпучих смесей. 2.Схемы смесителей жидких компонентов. Механические, пневматические, поточные мешалки.	4	6	Машины для проведения процесса перемешивания (2час)	Устный опрос, тесты, письменный отчет по практической работе	[1-12]
9.	ПРОЦЕССЫ ПРЕССОВАНИЯ. Классификация процессов	Практическое занятие №9 Обработка давлением.	4	6	Оборудование для обработки	Устный опрос, письменный	[1-12]

	прессования пищевых продуктов. Формование пищевых продуктов. Теоретические основы процесса прессования. Прессование материалов в кольцевой матрице. Оборудование для обработки продуктов прессованием.	Цель: закрепление теоретических основ процесса обработки давлением; знакомство с основными конструкциями машин для обработки пищевых масс давлением. 1.Основные виды обработки давлением. 2.Прессование. Связывание частиц в более крупные образования. Окатывание. Дражирование. Гранулирование. Брикетирование и таблетирование. 3.Отжимные прессы.			продуктов прессованием (2час)	отчет по практической работе	
		Рубежная аттестация			Подготовка к рубежной аттестации	Тестирование или письменная контрольная работа	[1-12]
	ИТОГО:		36	54	18		
ШЕСТОЙ УЧЕБНЫЙ СЕМЕСТР							
10.	ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ. Характеристика тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи. Перенос теплоты теплопроводностью. Перенос теплоты конвекцией. Тепловое излучение.	Практическое занятие №1 Определение коэффициентов теплоотдачи. Цель: ознакомление студентов с методиками определения коэффициентов теплоотдачи. 1.Определение коэффициента теплоотдачи при течении жидкости в трубах при разных режимах движения. 2.Исследование влияния теплофизических свойств жидкости на процесс теплообмена.	4	8	Теплопередача (2ч)	Письменный отчет по расчетной работе, устный опрос	[1-12]

11.	НАГРЕВАНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ. Характеристика процессов нагрева и конденсации. Конструкции теплообменных аппаратов. Основные типы конденсаторов. Расчет конденсаторов. ВЫПАРИВАНИЕ. Физико-химические основы процесса выпаривания. Однокорпусные выпарные установки. Многокорпусные выпарные установки. Устройство выпарных аппаратов. Расчет многокорпусных выпарных аппаратов.	Практическое занятие №2 Исследование процессов нагрева и охлаждения. Цель: закрепление теоретических знаний по процессам нагрева и охлаждения. 1.Исследовать процесс нагрева. 2.Исследовать процесс охлаждения. 3.Ознакомиться с режимами работы холодильных установок. 4.Понять особенности обратных циклов работы холодильных установок.	4	8	Схемы многокорпусных выпарных установок (2ч)	Письменный отчет по расчетной работе, устный опрос	[1-12]
12.	ПРОЦЕССЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И ЗАМОРАЖИВАНИЯ. Характеристика процессов охлаждения и замораживания. Охлаждение. Замораживание. Основные типы морозильных аппаратов.	Практическое занятие №3 Замораживание пищевых продуктов. Цель: закрепление теоретических знаний по процессам замораживания. 1.Ознакомление с режимами термической обработки продуктов. 2.Определение количества вымороженной воды. 3.Определение количества тепла, отведенного от продукта при замораживании.	4	8	Оборудование для проведения процесса замораживания (2ч)	Устный опрос, тесты, письменный отчет по практической работе	[1-12]
13.	ОСНОВЫ МАССОПЕРЕДАЧИ. Характеристика массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов.	Практическое занятие №4 Изучение массообменных процессов. Цель: закрепление теоретических знаний по массообменным	4	8	Массопередача в системах с твердой фазой (2час)	Устный опрос, тесты, письменный отчет по практической	[1-12]

	Движущая сила процесса массопередачи. Основные законы массопередачи.	процессам на примере ректификации. 1.Схема ректификационной колонны. 2.Определение числа теоретических тарелок. 3.Материальный баланс.				работе	
14.	СУШКА. Характеристика процесса сушки. Статика процесса сушки. Кинетика процесса сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Устройство сушилок. Распылительная сушка. Сублимационная сушка.	Практическое занятие №5 Изучение влияния способов нагрева на процесс сушки материалов. Цель: изучение механизмов и закономерностей удаления влаги в процессах сушки в зависимости от способов подвода тепла. 1.Определение времени сушки и количества испаряемой влаги. 2.Построение графиков скорости удаления влаги.	4	8	Варианты сушильного процесса (2час)	Устный опрос, тесты, письменный отчет по практической работе	[1-12]
15.	АБСОРБЦИЯ. АДСОРБЦИЯ. Характеристика процесса абсорбции. Материальный и тепловой баланс абсорбции. Кинетика абсорбции. Средняя движущая сила абсорбции. Характеристика процесса адсорбции. Основные характеристики адсорбентов. Классификация и устройство адсорберов. Ионнообменные процессы и аппараты.	Практическое занятие №6 Изучение процесса адсорбции. Цель: закрепление теоретических знаний по сорбционным процессам. 1.Определение равновесной величины адсорбции. 2.Определение константы скорости адсорбции. 3.Изучение адсорбционных свойств поверхности твердых тел.	4	8	Основные типы адсорбционных и абсорбционных аппаратов (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]
16.	ПЕРЕГОНКА И РЕКТИФИКАЦИЯ. Физико-химические основы процесса ректификации. Перегонка. Ректификация.	Практическое занятие №7 Изучение процесса простой перегонки. Цель: закрепление теоретических знаний по процессам перегонки и	4	8	Благо-ректификационные установки для получения спирта (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]

		ректификации. 1.Ознакомление с устройством и принципом работы установки для простой перегонки. 2. Изучение процесса перегонки бинарной смеси на установке периодического действия.					
17.	ПРОЦЕССЫ ДИФФУЗИИ И ЭКСТРАКЦИИ. Основные понятия и определения. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Устройство и принцип действия экстракторов. Экстракция путем однократного контакта. Многократный контакт с подачей свежего растворителя в каждую ступень. Противоточная экстракция. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость. Фазовое равновесие в системе твердое тело-жидкость. Аппаратурное оформление процессов экстрагирования из твердых тел. Методы интенсификации процессов экстрагирования.	Практическое занятие №8 Изучение процесса экстрагирования. Цель: закрепление теоретических знаний по процессу экстрагирования. 1.Оценить интенсивность окрашивания раствора с помощью фотоколориметра. 2.Экспериментальное изучение процесса в зависимости от размера частиц, изменения температуры, наличия перемешивания. 3.Определение оптической плотности растворов с помощью фотоколориметра цифрового.	4	8	Методы интенсификации процессов экстрагирования (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]
18	КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ. Характеристика процесса кристаллизации. Возникновение кристаллических зародышей. Кинетика роста кристаллов. Методы кристаллизации.	Практическое занятие №9 Изучение процесса кристаллизации в кристаллизаторе с мешалкой. Цель: закрепление теоретических знаний по процессу кристаллизации. 1.Определение концентрации раствора. 2.Регулирование процесса	4	8	Основные типы кристаллизаторов. Расчет кристаллизаторов (2час)	Устный опрос, письменный отчет по практической работе	[1-12]

		кристаллизации.					
		Рубежная аттестация	-		Подготовка к рубежной аттестации	Тестирование или письменная контрольная работа	
	ИТОГО:		36	72	18		
	ВСЕГО:		72	126	36		

6. Образовательные технологии

Для решения учебных и воспитательных задач преподавателем могут быть использованы следующие формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (ЭИОС СОГУ).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;

– подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

Все виды самостоятельной работы по темам дисциплины могут осуществляться индивидуально или командой (от 2 до 5 обучающихся), в зависимости от сложности выполняемого задания. Члены команды распределяют между собой функции по сбору исходных данных, их обработки и анализу, подготовке презентационных материалов практико-ориентированного характера выполняются на основе статистических или отчетных данных (актуальных на момент проведения исследования), с учетом специфики деятельности хозяйствующего субъекта, особенностей региона, в соответствии с целями, определенными настоящей учебной дисциплины.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников

При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. Особое внимание необходимо обратить на подготовку заданий, предусматривающих моделирование различных ситуаций на ЭВМ. Подготовленные студентами модели должны быть адекватными, доступными для непосредственного восприятия, конкретными, определенными, изменчивыми и т.д.

Методические рекомендации студентам по подготовке докладов, фиксированных выступлений и рефератов

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 10-15 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой

раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.

2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

5. Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

6. Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Методические рекомендации по выполнению заданий рубежной контрольной работы (теста)

К контролирующим материалам для проверки уровня освоения студентами содержания дисциплины относятся тестовые задания. Наиболее удачными в данном случае будут являться тесты достижения, которые достаточно хорошо идентифицируют наличие (или отсутствие) у студентов навыков обращения с изучаемыми материалами.

Тестовые задания, включенные в тест, разработаны в соответствии с учебной программой дисциплины. Промежуточное тестирование по дисциплине проводится после изучения всей дисциплины в семестре.

Перед тестированием рекомендуется тщательно проработать учебную литературу, указанную в п. 9 рабочей программы дисциплины, и подготовить по ней

ответы на тесты. При необходимости и желании студент может использовать другие источники.

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного

материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

Методические рекомендации по работе на дистанционной площадке

Методические рекомендации по работе на дистанционной площадке расположены на самой площадке системы «MOODLE» <http://lms.nosu.ru>.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету, экзамену

При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет, экзамен.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или практическом занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, практических (лабораторных) работ.

Форма *рубежного контроля*: тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации*: зачет, экзамен

При очно-заочной и заочной формах обучения аттестация проводится в традиционной форме в соответствии с локальным нормативным актом – Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденным приказом ректора от 03.10.2024 № 241 (https://www.nosu.ru/wp-content/uploads/2025/01/prikaz-241_10.2024-p-ot-03.10.2024-o-prinjatii-polozhenija-o-tekushhem-kontrole-uspevaemosti-i-promezhut-1.pdf).

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворитель но / зачет	неудовлетворитель но / незачет
1. Текущий контроль (маx 40 баллов)					
		33–37 баллов	28–32 баллов	19–27 баллов	0–18 баллов
	Текущая работа в течение модуля (маx 37 б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительн о выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительн о выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 3б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельност и, логичности, аргументированно сти. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельност и, логичности, аргументированно сти. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительн ое владение материалом. Низкий уровень самостоятельност и, логичности, аргументированно сти. Удовлетворительн ый стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворитель ное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельност и, логичности, аргументированнос ти. Неудовлетворитель ный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 б.)					
	тест/ контрольн ая работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине – 30 баллов					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/ Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано	Дан недостаточно полный ответ. Студент не	Не получены ответы по базовым вопросам

		вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	--	--	--	---

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
1	Составление опорного конспекта	- 2 балла выставляется студенту, если конспект содержателен и соответствует разработанному плану; в конспекте полностью отражены основные положения и результаты работы автора; студент излагает мысли своими словами в ясной и лаконичной форме; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; самостоятельно сформулировано резюме по прочитанному и законспектированному материалу; - 1,5 балла выставляется студенту, если конспект достаточно содержателен и соответствует плану; в конспекте достаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу составлено с помощью преподавателя; - 1 балл выставляется студенту, если конспект недостаточно содержателен и частично соответствует плану; в конспекте недостаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; не полное соответствие оформления конспекта требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и

		законспектированному материалу отсутствует; - 0 баллов выставляется студенту, если конспект не содержателен и не соответствует плану; в конспекте не отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, полностью заимствованными из первоисточника; оформление конспекта не соответствует требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует.
2	Составление схемы	- 3 балла выставляется студенту, если содержание схемы полностью соответствует содержанию темы; структура логична; правильный отбор информации; наличие обобщающего характера изложения информации; - 1-2 балла выставляется студенту, если содержание схемы не в полной мере раскрывает содержание темы; изучаемый материал проработан фрагментарно; отсутствует обобщающий характер изложения информации; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание схемы не раскрывает содержание темы; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; отсутствует обобщающий характер изложения информации.
3	Анализ ситуаций	- 2 балла выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; - 1 балл выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога; - 0 баллов выставляется студенту, если происходит неверная оценка ситуации; неправильно выбрана тактика действий.
4	Подготовка информационного сообщения	- 3 балла выставляется студенту, если содержание сообщения полностью соответствует освещаемому вопросу; сообщение отличается глубиной проработки изучаемого материала; выделены основные понятия; в текст сообщения введены дополнительные данные, характеризующие объект изучения; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы; сообщение отличается грамотностью и полнотой

		использования источников; наличие элементов наглядности; - 2 балла выставляется студенту, если содержание сообщения соответствует освещаемому вопросу; выделены основные понятия; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы при наличии несущественных недочетов; сообщение отражает полноту использования источников; наличие элементов наглядности; - 1 балл выставляется студенту, если содержание сообщения частично соответствует освещаемому вопросу; использование необходимой научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать выводы при наличии исправленных с помощью преподавателя недочетов; элементы наглядности отсутствуют; сообщение не отражает полноту использования источников; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание сообщения не соответствует освещаемому вопросу; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; неверное использование научной терминологии, нарушение в стилистическом и логическом изложении ответа на вопрос; выводы излагаются с существенными ошибками.
--	--	--

Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет **5 баллов**, из них:

Оценка	Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные

	ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
--	--

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 5 баллов, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	5	4	3	2
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Тесты для рубежной аттестации

Тестирование – активная форма проверки получения студентом знаний, проводится в электронной форме, на единой интернет-платформе в системе

централизованного тестирования СОГУ Moodle: <http://lms.nosu.ru>, или в виде письменной контрольной работы.

Примеры тестовых заданий для контроля знаний, подготовки к рубежным аттестациям.

Инструкция студенту: Прочитайте внимательно вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильный ответ может быть только один.

Примеры тестовых заданий (1 задание – 2 балла):

Пятый семестр

По какому признаку классифицируют процессы пищевых производств при их изучении?

+По общности научных дисциплин, предметом изучения которых они являются

По перерабатываемым продуктам

По перечисленным значениям критериев подобия

Для чего нужна типовая классификация машин и аппаратов пищевых производств?

+Для создания единой методической базы

Для разработки частных классификаций

Для обеспечения их полноты

К какой группе требований относится необходимость унификации элементов технологического оборудования?

Технологической

+Конструктивной

Энергетической

Под воздействием каких сил протекают механические процессы?

+Механических усилий

Гидромеханических усилий

Суммы центробежных, гравитационных и гидромеханических усилий

Движущей силой тепловых процессов является:

Разность давлений

+Разность температур

Разность концентраций

Движущей силой гидродинамических процессов является:

+Разность давлений

Разность температур

Разность концентраций

Движущей силой массообменных процессов является:

Разность давлений

Разность температур

+Разность концентраций

Режим течения жидкости характеризует:

Критерий Эйлера

+Критерий Рейнольдса

Критерий Нуссельта

Является ли феноменологической зависимостью закон Ома $I=U/R$, где I – сила тока в проводнике; U – напряжение; R – сопротивление?

+Да
Нет

Для всех ли процессов пищевых производств можно применять феноменологический метод исследований?

Для всех

+Только для тех, которые описываются феноменологическими зависимостями

Только для процессов тепло- и массопереноса

Что такое критерий подобия?

Любой безразмерный комплекс параметров

Отношение обобщенных сил, ускоряющих и тормозящих процесс

+Отношение одноименных сил, действующих в различных процессах

Что такое равновесное состояние системы?

Состояние, в котором побуждающие и тормозящие процесс силы равны

Состояние, когда отсутствуют изменения параметров системы во времени

+Состояние, когда никакие процессы в системе не происходят

Является ли критерием подобия, характеризующим режим течения жидкости по трубе, отношение ее диаметра к высоте микронеровностей на ее внутренней поверхности?

Да

+Нет

Почему не делают и не стандартизируют машины и аппараты, удовлетворяющие всем показателям оптимизации и всем возможным требованиям к ним?

Потому что такой аппарат слишком дорогой

+Потому что удовлетворить всем требованиям невозможно

Потому что аппараты развиваются быстрее, чем успевают составлять справочники

Для чего в теории процессов и аппаратов пищевых производств используют принцип Ле Шателье?

+Для правильной организации равновесных состояний в различных системах

Для определения числа независимо изменяющихся параметров систем

Для сознательной организации рабочего процесса в машинах и аппаратах

Если результативность аппарата (машины) может характеризоваться несколькими параметрами, какие из них можно использовать при написании феноменологических уравнений, описывающих процесс в них?

Любые

Только те, которые характеризуют основное назначение аппарата

+Только те, которые характеризуют рассчитываемые параметры аппарата

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

+Пуазейлевском

Ньютоновском

Турбулентном

Если в трубопроводе реализовался гидроудар, какое основное мероприятие необходимо предложить для его профилактики?

Уменьшение скорости течения по трубопроводу

Применение трубы с большей толщиной стенки

+Увеличение времени открывания и закрывания запорной арматуры

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?

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

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

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

Для чего нужен график Никурадзе при расчетах распределенных потерь в трубопроводе?

Для расчета коэффициентов сопротивления Дарси.

+Для установления пределов применимости формул расчета коэффициентов сопротивления Дарси.

Для вывода расчетных формул.

Какой физический признак служит основой для суждения о наличии и величине местных потерь давления в трубопроводе?

Изменение поперечного сечения потока.

Искривление линий тока течения.

+Наличие арматуры и других устройств на трубопроводе.

Под действием чего происходит смятие трубопроводов при обратном гидроударе?

+Под действием вакуума за фронтом ударной волны.

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

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

Ламинарный режим течения жидкости сопровождается:

Пульсациями.

+Движением отдельных слоев без перемешивания.

Движением отдельных слоев с перемешиванием.

Турбулентный режим течения жидкости сопровождается:

+Пульсациями.

Движением отдельных слоев без перемешивания.

Движением отдельных слоев с перемешиванием.

Для измерения расхода жидкости, при движении ее по трубопроводам, используют:

Манометр

Термометр

+Диафрагму

Каков физический смысл критерия Рейнольдса?

Безразмерная скорость потока жидкости.

+Отношение инерционных и вязкостных сил в потоке жидкости.

Характеристика турбулентности потока.

Каким прибором измеряют скорость движения жидкости в трубопроводе?

+Трубка Пито-Прандтля

Трубка Вентури

Расходомерной диафрагмой

Почему при открывании заслонки на пути воздушного потока давление перед ней падает?

Так как суммарный напор вентилятора уменьшается.

Так как часть статистического давления переходит в полное, которое манометром не измеряется.

+Так как вентилятор создает только скоростной напор, который при закрытой заслонке переходит в статическое давление, при открытии заслонки – этот переход уменьшается.

Ламинарный режим течения наблюдается при:

+ $Re \leq 2300$

$Re \geq 10000$

$2300 \leq Re \leq 10000$

Турбулентный режим течения жидкости наблюдается при:

$Re \leq 2300$

+ $Re \geq 10000$

$2300 \leq Re \leq 10000$

Переходная зона при течении жидкости наблюдается при:

$Re \geq 10000$

$Re \leq 2300$

+ $2300 \leq Re \leq 10000$

Каково численное значение коэффициента сужения поперечного сечения в цилиндрическом насадке?

+ $\epsilon = 1$

$\epsilon > 1$

$\epsilon < 1$

Возможно ли увеличение расхода жидкости при истечении через конический сужающийся насадок?

+Невозможно. В нем увеличивается только скорость.

Возможно.

Возможно, вследствие большой дальности струи.

Возможно ли увеличение расхода жидкости при истечении через расширяющийся конический насадок?

Невозможно. В нем увеличивается только скорость.

+Возможно.

Возможно, если форма приближается к цилиндрической.

Почему угол расширения конического расходящегося насадка не увеличивают более 8° ?

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

В противном случае будет реализована расходящаяся струя жидкости.

+Иначе будет наблюдаться отрыв струи от стенок и желаемый направляющий эффект стенок не будет достигнут.

Потери гидродинамического напора при движении жидкости, это:

Потери на трение.

Потери на преодоление местных сопротивлений.

+Сумма потерь на трение и на местные сопротивления.

Потери гидродинамического напора на преодоление трения больше:

Для новых чугунных труб.

+Для старых стальных.

Для новых стальных.

Потери гидродинамического напора на преодоление местных сопротивлений связаны:

С физическими свойствами жидкости.

С характеристикой внутренней поверхности трубы.

+С наличием расширений, сужений трубопроводов; запорной арматуры.

Для чего используется классификация типов дробления по степени дробления?

Для упорядочения представлений о мелкости материалов.

Для классификации дробилок.

+Для расчетов затрат энергии на дробление.

Чем отличается рубящий удар от скользящего?

Наличием неподвижной деки, удерживающей материал от перемещения.

Применяемой формой лезвия ножа.

+Наличием тангенциальной составляющей движения ножа.

Какой конструктивный параметр надо изменить, чтобы изменить расход жидкости через центробежную форсунку?

Диаметр сопла.

Радиус закручивания потока.

+Геометрическую характеристику форсунки.

Какой режимный параметр центробежной форсунки надо изменить, чтобы повлиять на расход жидкости через нее?

Температуру жидкости.

Перепад давлений на входном отверстии.

+Перепад давлений на форсунке в целом.

Какая из форсунок (центробежная или пневматическая) обеспечивают более мелкий распыл жидкости при одинаковых режимных параметрах?

+Центробежная

Пневматическая

Пневматическая при соответствующем конструировании

Для распыливания каких жидкостей предназначены центробежные распылители?

Маловязких суспензий

Эмульсий

+Высоковязких жидких систем

В каком процессе происходит шлифование зерна?

Трения слоев зерна друг о друга.
Трения об абразивные поверхности шелушителя.
+И в том, и в другом процессах.

Почему в валковой мельнице нельзя применить валки малого диаметра (20...50 мм)?
Не обеспечится жесткость вала.
+Не обеспечится затягивание зерна в рабочую зону.
Не обеспечится равномерность межвалкового зазора по длине вала.

Каким приемом можно в валковой мельнице ко всем другим деформациям добавить деформацию истирания?
+Установить рифленые валки.
Установить гладкие валки.
Задать разную окружность скорости вращения гладких валков.

Степень дробления, это:
Отношение размеров кусков материалов после и до дробления.
+Отношение размеров кусков материалов до и после дробления.
Характерный размер частиц.

Затраты энергии на дробление связаны:
С тепловым эффектом процесса.
С приращением поверхности твердых тел и объемной деформацией разрушаемых частиц.
+С тепловым эффектом, с приращением поверхности и с объемной деформацией.

В пищевых производствах наиболее распространена:
Шариковая дробилка.
Коллоидная мельница.
+Молотковая дробилка.

Какой технологический прием используют в маслоотжимном прессе для раскрытия капилляров оттока масла, закрывшихся под действием давления?
+Перемешивание продукта.
Кратковременное уменьшение давления.
Нагревание корпуса.

Для чего применяют связующие материалы при штамповании?
Для разжижения материалов и лучшего заполнения форм матриц и пуансонов.
+Для образования межмолекулярных связей на границах сдавливаемых частиц.
Для образования адгезионных связей частиц.

Для чего в смесь сыпучих продуктов на входе в прессовый гранулятор наливают воду?
Чтобы улучшить усвоение продукта организмом человека.
Чтобы полости гранулятора лучше заполнялись исходным продуктом.
+Для этих продуктов вода является связующим веществом.

Какой технологический прием используется для устранения неблагоприятного влияния релаксации на форму изделий?
Уменьшение времени релаксации нагреванием.
Прикладывание большего усилия, чем требуется для деформации на заданную величину.

+Выдержка материала в матрице штампа под давлением.

Какой вид деформации необходимо применять для упрочнения тестовых заготовок?

Всестороннее сжатие.

Сдвиговые деформации.

+Сдвиговые деформации в сочетании с объемным сжатием.

В какой машине можно нанести протравливающее порошки на поверхность семенного зерна?

+В адгезионном грануляторе с применением клея в качестве связующего материала.

В таблетирующей машине, дооснащенной устройством подачи зерен в каждую таблетку.

В брикетировщике, дооснащенном таким же устройством.

Чем различаются шнековые пресс и транспортер?

+Наличием матрицы на выходе аппарата.

Длиной цилиндрического участка со шнеком.

Частотой вращения шнека.

Что надо сделать, чтобы перевести шнековый пресс в режим работы смесителя?

+Убрать матрицу.

До предела уменьшить отверстие матрицы.

Увеличить частоту вращения шнека.

К каким поверхностям шнекового пресса предъявляют особые требования по чистоте обработки?

Корпус должен быть гладким, а шнек шероховатым.

+Шнек должен быть гладким, а корпус шероховатым.

И шнек, и корпус должны иметь одинаковую и высокую чистоту обработки.

Может ли реализоваться обратный ток в прессе, если зазор между корпусом и шнеком полностью отсутствует?

Не может.

+Может.

Может, если матрица полностью закрыта.

Под действием каких сил материал движется в открытом канале шнека в направлении повышающегося давления?

Под действием силы трения материала о шнек.

Под действием трения материала о корпус.

+Вследствие различия сил трения материала о корпус и шнек при высокой общей вязкости материала.

Шестой семестр

Какой из названных далее параметров является обобщенной действующей силой, побуждающей теплообмен в кожухотрубном теплообменнике?

+Разность температур греющего и нагреваемого теплоносителей.

Разность температур греющего теплоносителя на входе и выходе теплообменника.

Разность энтальпий греющего и нагреваемого теплоносителей.

Чему равняется суммарная энтальпия смеси двух жидкостей?

+Взвешенной по массе сумме энтальпий жидкостей.

Взвешенной сумме энтальпий жидкостей и теплоте их абсорбции (растворения).
Энтальпии той жидкости, для которой она больше.

Можно ли считать закон Фурье для теплопроводности обычной феноменологической зависимостью?

+Да.

Нет.

Почему отходящие газы котельной на выходе из дымовой трубы часто принимают белый цвет, хотя на некотором расстоянии после выхода из трубы они прозрачны?

Дым подкрашивается веществами, входящими в его состав, но процесс подкрашивания требует времени, и потому он становится белым не сразу.

+На некотором расстоянии от выхода трубы прозрачный водяной пар охлаждается и из него выпадают капли воды, имеющие белый цвет.

По какому параметру определяют, является ли тепловое излучение проникающим в глубину нагреваемого изделия?

+По интенсивности излучения.

По температуре нагреваемого изделия.

По частоте падающего на изделие излучения.

Для увеличения глубины проникновения теплового излучения в глубину выпекаемого изделия необходимо увеличить температуру излучающих поверхностей или уменьшить?

Увеличит.

Уменьшить.

+Увеличить, но не более некоторой критической величины.

Излучение каких длин волн быстрее прогреет пищевой продукт?

Инфракрасное.

+Сверхвысокочастотное (СВЧ).

Ультрафиолетовое.

Если конвективное отопление помещения заменить инфракрасным, воздух, через который оно передается, станет теплее или нет?

Теплее.

Он станет холоднее.

+Температура воздуха не изменится.

Теплота в пространстве переносится:

Конвекцией, теплопроводностью.

Теплопроводностью, тепловым излучением.

+Конвекцией, теплопроводностью, тепловой радиацией.

Теплоту переносят волны:

Рентгеновского и ультрафиолетового излучений.

+Видимое красное, инфракрасное, сверхвысокочастотное излучение.

Радиоволновое излучение.

Движущей силой тепловых процессов является:

Разность концентраций.

Разность давлений.

+Температурный напор.

Термическое сопротивление – это величина обратная коэффициенту:

Теплообмена.

+Теплопередачи.

Теплоотдачи.

Наиболее часто в качестве теплоносителя используют:

Топочные газы.

Минеральное масло.

+Насыщенный водяной пар.

Наибольшее распространение получили:

Оросительные теплообменники.

+Кожухотрубные теплообменники.

Элементные теплообменники.

Какой теплоноситель наиболее выгодно выбрать для плавления глазуровочной массы (температура плавления 60 °С)?

Водяной пар.

+Горячую воду.

Продукты сгорания природного газа в воздухе.

По какому признаку греющий пар называют острым?

По высокой температуре.

+По давлению.

По наличию в нем конденсированной влаги.

Какая технологическая схема теплообменника обеспечит меньшую площадь теплообмена?

Прямоточная.

+Противоточная.

С поперечным током теплоносителей.

С какой стороны целесообразно подать холодную воду для ее подогрева в трубке, обогреваемой снаружи и установленной вертикально?

Снизу.

+Сверху.

Какой стороной вверх следует установить двухходовой кожухотрубный теплообменник?

+Штуцерами подвода и отвода теплоносителя трубной полости.

Противоположной стороной.

Безразлично.

Какая полость кожухотрубного теплообменника должна использоваться для частичной конденсации паров?

+Кожухотрубная.

Трубная.

Любая.

Всегда ли необходимо стравливать газы из полостей, обогреваемых водяным паром?

+Всегда.

Только когда в греющем паре имеется воздух.

По усмотрению технолога.

Для чего используют теплообменники полного смешения?

+Для обеспечения одинаковой разности температур теплоносителей по всей поверхности теплообмена.

Для интенсификации теплообмена.

Для увеличения времени пребывания теплоносителя в теплообменнике.

Для чего используют теплообменники полного вытеснения?

Для уменьшения массы теплоносителя в теплообменнике.

+Для уменьшения необходимой площади поверхности теплообмена.

Для уменьшения стоимости оборудования.

В каких случаях целесообразно применять погружные теплообменники?

Когда чан с продуктом, в который погружен теплообменник, необходимо периодически освобождать для выполнения технологических операций.

+Когда необходимо удешевить оборудование.

Когда необходимо интенсифицировать теплообмен.

Что является целью теплового расчета теплообменника?

Определение расхода греющего пара.

Определение нагрузочной характеристики.

+Определение площади поверхности теплообмена.

Что является целью гидравлического расчета теплообменника?

Определение длины нагревательных трубок.

+Определение проходных сечений трубопровода и корпуса.

Выбор и расчет схемы размещения греющих трубок по площади поперечного сечения аппарата.

В каких случаях целесообразно использовать продукты сгорания природного газа в качестве теплоносителя?

Когда требуется уменьшить массу теплообменника.

+Когда требуется высокая температура теплоносителя.

Когда поверхности теплообмена необходимо не загрязнять сажей и другими отложениями.

Хладагенты имеют следующие рабочие температуры:

+Рассолы – $0 \div -18$ °С, газы-хладагенты – $0 \div -50$ °С.

Рассолы – $0 \div -4$ °С, газы-хладагенты – $0 \div -50$ °С.

Рассолы – $0 \div -50$ °С, газы-хладагенты – $0 \div -4$ °С.

Для сокращения размеров теплообменников и повышения интенсивности теплообмена используют:

Одинаковые кожухотрубные теплообменники.

+Многоходовые кожухотрубные теплообменники.

Элементные теплообменники.

Поверочный расчет состоит в определении:

Расхода греющего пара.

Площади теплообменника.

+Пригодности имеющегося теплообменника для выполнения конкретной задачи.

Для чего у центральной греющей трубки кожухотрубного выпарного аппарата увеличивают диаметр?

Для более полного заполнения поперечного сечения аппарата греющими трубками.

+Для организации циркуляции выпариваемого раствора.

Для уменьшения гидравлического сопротивления в процессе циркуляции греющего продукта.

Почему выпарные аппараты работают, как правило, под вакуумом?

+Потому что выходящий из выпарного аппарата вторичный пар конденсирует, а при этом образуется вакуум.

Вакуум специально создается для уменьшения температуры кипения сгущаемого продукта.

Потому что под вакуумом уменьшается образование отложений на внутренней поверхности греющих трубок.

Какие устройства из названных ниже устанавливают в полости испарения выпарного аппарата?

+Сепараторы капель.

Успокоители пульсаций течения газа.

Побудители циркуляции движения паров.

Что такое температурная депрессия?

Увеличение температуры кипения.

+Замедление реагирования процесса испарения на изменение температуры.

Замедление выпаривания при повышении температуры выше некоторого предела.

Для чего изготавливают многокорпусные выпарные установки, если качественный продукт можно получить и в однокорпусной?

+Для экономии энергии.

Для увеличения производительности.

Чтобы иметь возможность отбирать продукт разной степени сгущения.

Чем ограничивается продолжительность непрерывной работы выпарного аппарата?

+Отложением накипи на внутренней поверхности нагревательных трубок.

Сквозными прогарами нагревательных трубок.

Накоплением грязевых отложений в кожухотрубной полости.

Если выяснилось, что производительность выпарной установки снизилась из-за чрезмерной густоты продукта в последнем корпусе, какие мероприятия можно предложить для увеличения производительности?

Увеличить вакуум.

Повысить температуру греющего пара.

+Изменить схему включения корпусов установки на обратную, т.е. исходный раствор подавать в последний корпус, а сгущенный продукт отбирать из первого.

Экстрапар – это:

Острый пар.

Вторичный пар.

+Вторичный пар, отбираемый на сторону.

В многокорпусных выпарных установках греющим паром обогреваются:

Все корпуса.

Первый корпус.

+Первый корпус, при снижении давления в последующих.

Кипятильные трубки в однокорпусных выпарных аппаратах заполняются на высоту:

h_6

h_m

+ h_o

При выпаривании растворов увеличивается:

Теплопроводность раствора.

Теплоемкость раствора.

+Температура раствора.

При сгущении высоковязких растворов и экономии тепла используют:

Прямоточные многокорпусные выпарные установки.

+Противоточные многокорпусные выпарные установки.

Однокорпусные выпарные установки.

В прямоточных многокорпусных выпарных установках соотношение давлений в корпусах следующее:

+ $P_1 > P_2 > P_3$

$P_1 \leq P_2 \leq P_3$

$P_1 < P_2 < P_3$

Для чего конденсируют вторичный пар выпарных аппаратов?

Для удаления вторичного пара из выпарных корпусов.

Для защиты окружающей среды.

+Для создания вакуума.

Что такое дефлегматор?

Конденсатор.

+Конденсатор с регулированием расхода конденсирующихся паров.

Кожухотрубный теплообменник.

Может ли насадочная колонна (скруббер) работать как конденсатор?

Может.

Не может.

+Может, если применить специальную насадку.

Для чего устраивают ступенчатые конденсаторы?

+Для полной конденсации всех газов.

Для получения более горячей воды.

Для получения более глубокого вакуума.

Для чего из конденсатора выпарной установки откачивается газ (воздух) специальным вакуум-насосом?

Для создания более глубокого вакуума.

Для создания вакуума в выпарной установке.

+Для удаления небольших количеств неконденсирующихся газов.

Обязательно ли устанавливать колонну барометрического конденсатора строго вертикально?

Да.

Нет.

+Полочную – да; насадочный скруббер – нет.

Какие параметры могут ухудшиться, если колонна полочного барометрического конденсатора установлена не совсем вертикально?

+Вакуум.

Расход пара.

Количество неконденсирующихся газов.

Чем определяется длина сливной трубы барометрического конденсатора?

+Вакуумом.

Диаметром трубы.

Откачиванием неконденсирующихся газов насосом.

Массообменные процессы классифицируют:

По агрегативному состоянию и характеру взаимодействия.

По характеру взаимодействия, способу контакта фаз.

+По способу контакта фаз, агрегативному состоянию и характеру взаимодействия.

Какие параметры массообменного аппарата определяют характеристики его рабочей линии?

Поперечное сечение.

+Расходы компонентов.

Физическая природа компонентов.

От каких параметров аппарата зависит необходимое число единичных переносов для полного протекания процесса?

От наклона рабочей линии.

+От близости расположения рабочей и равновесной линии и заданных пределов изменения концентраций.

От физической природы компонентов, характеризуемой расположением линии фазового равновесия.

Какая технологическая схема массообменного аппарата более выгодна?

Прямоточная.

+Противоточная.

С поперечным током компонентов.

Что такое «барботаж»?

Течение жидкости через насадку.

+Течение газа через жидкость.

Течение жидкости через пористые пластины.

Какой аппарат называют скруббером?

Колонну с водяными каскадами.

Колонну, в которую вводятся струи жидкости.

+Насадочную колонну.

Какое явление называют подвисанием?

+Торможение течения пленки жидкости газом.

Образование неподвижного пенного слоя на поверхности жидкости при барботаже.

Образование псевдооживленного слоя сыпучего продукта.

В чем заключается явление псевдооживления?

В расплавлении твердых продуктов.

+В уравнивании веса сыпучих частиц лобовым сопротивлением течению воздуха через их слой.

В смешивании сыпучих продуктов с жидкостью.

Каково основное свойство псевдооживленного слоя сыпучего продукта?

+Его поведение аналогично поведению жидкости.

В нем образуются круговые токи продукта, напоминающие токи при кипении.

Насыпная плотность псевдооживленного продукта минимальна по отношению ко всем другим насыпным плотностям этого же продукта.

На сколько необходимо увеличить скорость воздуха в подводящем трубопроводе, чтобы от состояния псевдооживления перейти в состояние пневмотранспортирования продукта?

Ни на сколько не надо.

Ее надо увеличить на величину рекомендуемого запаса.

+В два раза.

Как получают пенный режим течения продуктов в массообменных аппаратах?

Увеличивают скорость течения газа в режиме барботажа.

Уменьшают высоту уровня жидкости на барботажных тарелках.

+Проводят оба мероприятия одновременно.

Чем характеризуется режим захлебывания течений в скруббере?

Достижением слишком высокого уровня заливки жидкости колонны скруббера и срывом течений газа.

+Выбросом через верх всей жидкости из скруббера.

Чрезмерно большим расходом жидкости через скруббер, препятствующим входу в него газа.

Что означает термин «азеотропная смесь»?

+Равенство массовых концентраций жидкой и паровой фаз смеси жидкостей.

Равенство температур кипения составляющих бинарную смесь жидкостей.

Неравенство парциальных давлений компонентов смеси в паровой фазе.

Чему равно давление паров над поверхностью бинарной смеси воды и толуола?

Сумме давлений их насыщенных паров.

+Взвешенной сумме давлений насыщенных паров, определяемой законом Рауля.

Наибольшему из двух давлений насыщенных паров.

Чему равно давление паров над поверхностью бинарной смеси бензола и толуола?

+Сумме давлений их насыщенных паров.

Взвешенной сумме давлений насыщенных паров, определяемой законом Рауля.

Наибольшему из двух давлений насыщенных паров.

Какие параметры связывает температурная диаграмма бинарных смесей?

Концентрацию жидкой фазы и температуру.
Концентрацию паровой фазы и температуру.
+Обе концентрации и температуру.

Какой параметр является обобщенной действующей силой процесса перегонки?
Температура греющего пара.
Концентрация флегмы.
+Разность фактической и равновесной концентраций перегоняемого продукта.

Какие процессы увеличивают концентрацию перегоняемого продукта в колонне?
Барботаж на тарелках.
Испарение жидкости на тарелках.
+Испарение и конденсация на тарелках.

Что такое «вторичный пар»?
Пар, выходящий из ректификационной колонны.
+Пар, образующийся при подогреве барды в нижней части колонны.
Пар, образующийся на каждой тарелке.

Какая из колонн ректификационного комплекса очищает спирт от эфиров и альдегидов?
Бражная.
Ректификационная.
+Эпюрационная.

Какой продукт является дистиллятом эпюрационной колонны?
Спирт.
Сивушные масла.
+Эфиры и альдегиды.

Какой продукт является дистиллятом ректификационной колонны?
+Спирт.
Сивушные масла.
Эфиры и альдегиды.

Необходимым условием протекания процесса перегонки является:
Разность давлений паров компонентов.
+Разность температур кипения компонентов.
Разность концентраций компонентов.

Для получения спирта используют:
Перегонку.
Дистилляцию молекулярную.
+Ректификацию.

Головная фракция – это:
Вещества, сопутствующие спирту с более высокой температурой кипения.
+Вещества, сопутствующие спирту с более низкой температурой кипения.
Вещества, сопутствующие спирту с приблизительно одинаковой температурой кипения.

Хвостовая фракция – это:
+Вещества, сопутствующие спирту с более высокой температурой кипения.
Вещества, сопутствующие спирту с более низкой температурой кипения.

Вещества, сопутствующие спирту с приблизительно одинаковой температурой кипения.

Промежуточная фракция – это:

Вещества, сопутствующие спирту с более высокой температурой кипения.

Вещества, сопутствующие спирту с более низкой температурой кипения.

+Вещества, сопутствующие спирту с приблизительно одинаковой температурой кипения.

Что такое «флегма»?

Пар, выходящий из ректификационной колонны.

+Частично сконденсированные водно-спиртовые пары, выходящие из колонны и направляемые обратно.

Сконденсированные водно-спиртовые пары.

Что характеризует «флегмовое число»?

Степень очистки спирта.

+В каком отношении поднимающийся паровой поток делится на флегму и дистиллят.

Расход греющего пара.

В брагоректификационных установках греющий пар подается:

Во все колонны.

+В первую колонну.

В третью колонну.

В установках косвенного действия греющий пар подается:

+Во все колонны.

В первую колонну.

В третью колонну.

Флегмовое число определяет:

+Число тарелок в колонне.

Число колонн в установке.

Число дефлегматоров в установке.

На выходе вверх из бражной колонны получают:

Бражку.

+Бражный дистиллят.

Барду.

Остатком из ректификационной колонны является:

Сивушный спирт.

Сивушное масло.

+Лютерная вода.

Можно ли называть процесс выпаривания молока сушкой?

Можно.

+Нельзя.

Можно на последних стадиях испарения воды.

Чем характеризуются этапы сушильного процесса?

Тем, что они требуют различной энергии (температуры) для разрыва связей материала с водой.

+Различной скоростью протекания.

Направлением движения влаги: внутрь изделия или наружу.

Почему наружная поверхность влажного изделия может подгореть при сушке, хотя температура воды не может быть более 100 °С ни при какой наружной температуре?

Вследствие продолжительной сушки поверхность вначале высохнет, а потом подгорит.

Вследствие высокой температуры сушки.

+В период перемещения влаги внутрь изделия за счет термодиффузии наружная поверхность становится сухой и может подгореть.

Влагосодержание воздуха характеризуется:

Массой влаги в 1 кг воздуха.

+Массой влаги в 1 кг сухого воздуха.

Массой влаги в 1 кг абсолютно сухого воздуха.

Относительной влажностью воздуха называют отношение:

$+p_n/p_n$

p_n/p_n

P/p_n

Состояние воздуха характеризуют параметры:

Влагосодержание, удельный расход, температура.

Влагосодержание, масса, температура.

+Влагосодержание, температура, энтальпия.

Для расчета процесса сушки используют диаграмму:

Коновалова Д.П.

Вревского М.С.

+Рамзина Л.К.

Движущей силой процесса сушки является:

Разность температур.

Разность давлений.

+Разность концентраций.

В период постоянной скорости сушки:

+Используют высокие температуры.

Используют низкие температуры.

Используют переменный режим температур.

В период падающей скорости сушки удаляется:

Механически связанная влага.

Осмотически связанная влага.

+Адсорбционно связанная влага.

«Критическая точка» соответствует:

Конечному значению влажности в высушиваемом продукте.

+Изменению механизма удаления влаги из продукта.

Максимально возможной температуре сушильного агента.

Для снижения температуры сушки используют:

Нормальный процесс сушки.

+Сушку с возвратом отработанного воздуха.
Теоретический процесс сушки.

Почему при сушке чередуются воздействия на изделие высокой и низкой температур?

Для предотвращения подгорания поверхности.

+Для возвращения к периферии изделия влаги, ушедшей от нее в процессе термодиффузии.

Для интенсификации сушки.

Почему сушилка называется туннельной?

Потому что располагается в туннелях под землей.

+Потому что вытянута в линию, вдоль которой изменяются параметры сушильного агента.

Потому что не допускает поворотов.

Что такое термодиффузия?

Диффузия, протекающая одновременно с теплопроводностью.

Перенос теплоты потоком влаги.

+Перетекание влаги под воздействием градиента температуры.

Сорбционные процессы ускоряются:

+С понижением температуры, повышением давления.

С понижением давления и температуры.

С повышением температуры и давления.

Чем отличается адсорбция от абсорбции?

+Адсорбция происходит на поверхности сорбента.

Адсорбция происходит во всем объеме сорбента.

Абсорбция происходит на поверхности сорбента.

Какой процесс обозначается термином «капиллярная конденсация»?

Конденсация паров на поверхности адсорбента.

+Конденсация паров лиофильных адсорбтивов в капиллярах адсорбента.

Конденсация паров лиофобных адсорбтивов в капиллярах адсорбента

В связи с поглощением вещества поверхностью, а не объемом адсорбента понятие концентрации адсорбтива теряет смысл. Какой параметр выступает вместо него при расчетах адсорберов?

Концентрация адсорбтива.

+Активность сорбента.

Парциальное давление адсорбтива.

Скруббер - это:

+Насадочный абсорбер.

Каскадный абсорбер.

Тарелочный абсорбер.

При регенерации адсорбентов используют:

+Десорбцию.

Хемосорбцию.

Абсорбцию.

Катиониты:

- +Обмениваются положительно заряженными противоионами.
- Обмениваются отрицательно заряженными противоионами.
- Обмениваются ионами обоих знаков.

Аниониты:

- Обмениваются положительно заряженными противоионами.
- +Обмениваются отрицательно заряженными противоионами.
- Обмениваются ионами обоих знаков.

Почему для начала кристаллизации недостаточно вывести параметры раствора на кривую насыщения?

Потому что обобщенная движущая сила в этих условиях равна нулю.

Потому что в этих условиях мала вязкость утфеля.

- +Вследствие затруднений образования зародышей кристаллов.

Почему непосредственное выпадение кристаллов из утфеля организуют в отдельных аппаратах?

Для ускорения охлаждения утфеля.

Для увеличения однородности кристаллов.

- +Для высвобождения более дорогого аппарата (выпаривателя).

Что является обобщенной действующей силой процесса кристаллизации?

Разность температур: фактической и температуры кипения насыщенного раствора.

- +Пересыщение: разность фактической концентрации и концентрации насыщения.

Разность масс растворенного вещества, находящегося в растворе и выпавшего из него.

Для чего поверхности нагрева в кристаллизаторах устраивают предельно низко?

Для лучшего разжижения всего объема утфеля.

- +Для улучшения циркуляции утфеля.

Для экономии тепловой энергии.

Что такое изогидрический процесс кристаллизации?

Процесс пересыщения утфеля упариванием.

Процесс пересыщения утфеля охлаждением.

- +Процесс с подпиткой свежим раствором.

Какой из названных далее способов кристаллизации обеспечит получение кристаллов приблизительно одинаковых размеров?

Большое пересыщение и ввод сразу большого количества зародышей кристаллов.

Ввод небольшого количества зародышей и длительное перемешивание утфеля.

- +Энергичное перемешивание охлаждаемыми лопастями.

Стеклообразный раствор можно получить при:

- +Слишком быстром охлаждении или выпаривании.

При большой скорости перемешивания массы.

При отсутствии «затравки».

Чем отличается экстракция от экстрагирования?

Фазовым состоянием среды, из которой извлекается продукт.

Способом контакта экстрагента с продуктом.

- +Фазовым состоянием экстрагента.

Как распределяется концентрация экстрагируемого вещества в продукте?

+По синусоиде.

По экспоненте.

Равномерно.

Через какой физический процесс влияет перемешивание на процесс экстрагирования?

+Через приближение среды с малой концентрацией извлекаемого вещества к граничной поверхности продукта путем размывания пограничного слоя.

Через температуру на границе твердого продукта.

Через увеличение скорости омывания продукта жидкостью окружающей среды.

Почему в наклонном двухшнековом экстракторе нельзя обойтись одним шнеком, как в вертикальном колонном?

Потому что недопустимо уменьшится объем рабочей полости экстрактора.

Потому что не будет обеспечено равномерное поле температур по диаметру экстрактора.

+Потому что необходима очистка шнеков от забивания стружкой продукта, что в данном случае выполнено установкой второго шнека.

Как организуется противоточное движение экстрагента в перколяторах?

+Периодической перегрузкой сырья из одного перколятора в другой.

Периодическим перепуском экстрагента из одного перколятора в другой.

Непрерывным течением экстрагента между перколяторами, организуемым насосами.

Для чего служат отстойники в аппаратах экстракции?

+Для разделения экстрагента и извлеченного продукта.

Для увеличения полноты извлечения продукта.

Для сохранения и сбора экстрагента с целью последующего использования.

Какой параметр является обобщенной действующей силой в процессе экстрагирования?

+Разность концентраций извлекаемого вещества в сырье (в среднем) и окружающей среде.

Разность концентраций в центре и на границе частиц измельченного сырья.

Разность концентраций в окружающем экстрагенте на границе с сырьем и на бесконечном расстоянии от нее.

В результате каких процессов происходит пастеризация?

В результате ускорения движения микроорганизмов при тепловой обработке.

+В результате соударений микроорганизмов с молекулами продукта при тепловой обработке.

В результате контакта микроорганизмов между собой.

Почему при стерилизации требуются более высокие температуры, чем при пастеризации?

Потому что при стерилизации уничтожаются другие виды микроорганизмов.

Потому что при стерилизации происходит более полное уничтожение микроорганизмов.

+Потому что при стерилизации уничтожаются спорообразующие бактерии, защищенные от ударов быстрых молекул оболочками спор.

Чем характеризуются этапы сушильного процесса?

Тем, что они требуют различной энергии (температуры) для разрыва связей материала с водой.

Различной скоростью протекания.

Направлением движения влаги: внутрь изделия или наружу.

Почему наружная поверхность влажного изделия может подгореть при сушке, хотя температура воды не может быть более 100 °С ни при какой наружной температуре?

Вследствие продолжительной сушки поверхность вначале высохнет, а потом подгорит.

Вследствие высокой температуры сушки.

В период перемещения влаги внутрь изделия за счет термодиффузии наружная поверхность становится сухой и может подгореть.

Влагосодержание воздуха характеризуется:

Массой влаги в 1 кг воздуха.

Массой влаги в 1 кг сухого воздуха.

Массой влаги в 1 кг абсолютно сухого воздуха.

Относительной влажностью воздуха называют отношение:

$$p_n/p_n$$

$$p_n/p_n$$

$$P/p_n$$

Состояние воздуха характеризуют параметры:

Влагосодержание, удельный расход, температура.

Влагосодержание, масса, температура.

Влагосодержание, температура, энтальпия.

Для расчета процесса сушки используют диаграмму:

Коновалова Д.П.

Вревского М.С.

Рамзина Л.К.

Движущей силой процесса сушки является:

Разность температур.

Разность давлений.

Разность концентраций.

В период постоянной скорости сушки:

Используют высокие температуры.

Используют низкие температуры.

Используют переменный режим температур.

В период падающей скорости сушки удаляется:

Механически связанная влага.

Осмотически связанная влага.
Адсорбционно связанная влага.

«Критическая точка» соответствует:
Конечному значению влажности в высушиваемом продукте.
Изменению механизма удаления влаги из продукта.
Максимально возможной температуре сушильного агента.

Для снижения температуры сушки используют:
Нормальный процесс сушки.
Сушку с возвратом отработанного воздуха.
Теоретический процесс сушки.

Почему при сушке чередуются воздействия на изделие высокой и низкой температур?
Для предотвращения подгорания поверхности.
Для возвращения к периферии изделия влаги, ушедшей от нее в процессе термодиффузии.
Для интенсификации сушки.

Почему сушилка называется туннельной?
Потому что располагается в туннелях под землей.
Потому что вытянута в линию, вдоль которой изменяются параметры сушильного агента.
Потому что не допускает поворотов.

Что такое термодиффузия?
Диффузия, протекающая одновременно с теплопроводностью.
Перенос теплоты потоком влаги.
Перетекание влаги под воздействием градиента температуры.

Сорбционные процессы ускоряются:
С понижением температуры, повышением давления.
С понижением давления и температуры.
С повышением температуры и давления.

Чем отличается адсорбция от абсорбции?
Адсорбция происходит на поверхности сорбента.
Адсорбция происходит во всем объеме сорбента.
Абсорбция происходит на поверхности сорбента.

Какой процесс обозначается термином «капиллярная конденсация»?
Конденсация паров на поверхности адсорбента.
Конденсация паров лиофильных адсорбтивов в капиллярах адсорбента.
Конденсация паров лиофобных адсорбтивов в капиллярах адсорбента

В связи с поглощением вещества поверхностью, а не объемом адсорбента понятие концентрации адсорбтива теряет смысл. Какой параметр выступает вместо него при расчетах адсорберов?

Концентрация адсорбтива.

Активность сорбента.

Парциальное давление адсорбтива.

Скруббер - это:

Насадочный абсорбер.

Каскадный абсорбер.

Тарелочный абсорбер.

При регенерации адсорбентов используют:

Десорбцию.

Хемосорбцию.

Абсорбцию.

Темы докладов, рефератов

1. Основные закономерности протекания технологических процессов.
2. Моделирование процессов и аппаратов.
3. Требования, предъявляемые к аппаратам.
4. Гидростатика, гидродинамика. Основы.
5. Процесс перемешивания.
6. Разделение гетерогенных систем.
7. Процесс прессования.
8. Теоретические основы тепловых процессов.
9. Теоретические основы массообменных процессов.
10. Процесс абсорбции.
11. Процесс адсорбции.
12. Процесс экстрагирования.
13. Процесс перегонки.
14. Процесс ректификации.
15. Процесс кристаллизации.
16. Отстойники, центрифуги, сепараторы.
17. Конструкции прессов.
18. Конструкции фильтров.
19. Мешалки для жидких пищевых сред.
20. Смесители для сыпучих пищевых сред.

Темы для подготовки презентаций

1. Процесс диспергирования.
2. Мембранные методы разделения.
3. Процесс измельчения.
4. Смешивание и сортировка сыпучих и пластических материалов.
5. Процессы выпаривания и конденсации в пищевой промышленности.
6. Конструкции дробилок.
7. Дезинтеграторы.
8. Конструкции сушилок.

9. Варианты сушильного процесса.
10. Диаграмма Рамзина.
11. Конструкции экстракторов.
12. Кубовые аппараты для перегонки.
13. Аппараты для получения коньячного дистиллята.
14. Устройство ректификационных колонн.
15. Насадочные колонны.
16. Барабанные сушилки.
17. Декантеры.
18. Кожухотрубные теплообменники.
19. Воздушно-ситовые сепараторы.
20. Гомогенизаторы.

Оценивание студента в ходе текущего контроля успеваемости осуществляется исходя из выполнения всех видов самостоятельной работы.

8.3. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по текущей успеваемости и промежуточного контроля.

Форма контроля – зачет, экзамен.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Классификация процессов пищевых производств.
2. Какие процессы относят к гидравлическим?
3. Какие процессы относят к механическим?
4. Какие процессы относят к гидромеханическим?
5. Какие процессы относят к тепловым и массообменным?
6. Какие процессы относят к периодическим, к непрерывным?
7. Классификация оборудования.
8. Требования к оборудованию.
9. Приведите основные законы науки о процессах и аппаратах.
10. Энергетический баланс.
11. Материальный баланс.
12. Принцип Ле-Шателье.
13. Правило фаз Гиббса.
14. Феноменологический метод исследования процессов и аппаратов.
15. Экспериментальный метод исследования процессов и аппаратов.
16. Аналитический метод исследования процессов и аппаратов.
17. Теория подобия. Теоремы подобия.
18. Системный метод исследования процессов и аппаратов.
19. Жидкости как рабочие тела гидравлических систем.
20. Основное уравнение гидростатики.
21. Режимы течения вязких жидкостей.
22. Критерий Рейнольдса.
23. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
24. Распределение скоростей в потоке при ламинарном движении в цилиндрической трубе.
25. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах.
26. Гидравлический удар.
27. Расходомерная диафрагма.
28. Трубка Пито-Прандтля.
29. Что такое измельчение?

30. Виды измельчения реологических материалов.
31. Кривые растяжения и сжатия реологического материала.
32. Особенности термомеханической кривой деформации реологических материалов.
33. Что такое дробление?
34. Способы дробления.
35. Затраты энергии на дробление.
36. Требования к дробилкам.
37. Схемы дробилок.
38. Вальцовые дробилки.
39. Измельчители ударного типа.
40. Что такое резание?
41. Классификация устройств для резания.
42. Схема зоны резания материала.
43. Что такое распыливание?
44. Опишите устройство и работу жидкостных форсунок.
45. Опишите устройство и работу пневматических форсунок.
46. Опишите устройство и работу центробежных распылителей.
47. Что такое шлифование?
48. Основные виды обработки давлением.
49. Как происходит прессование материалов?
50. Что общего в процессах прессования и формообразования и в чем различия между ними?
51. Какие факторы влияют на отжим жидкости из материалов и какие вам известны способы влияния на них?
52. Отчего возникает и как учитывается при штамповании релаксация напряжений в пищевых материалах?
53. Классификация машин для обработки пищевых масс давлением.
54. Опишите работу поршневого отжимного пресса.
55. Опишите работу шнекового отжимного пресса.
56. Опишите работу нагнетающих формообразующих прессов.
57. Опишите работу экструдера.
58. Опишите явление теплового шока в шнековом прессе.
59. Опишите процессы в шнековых формообразующих прессах.
60. Опишите модели течения вязкого материала в шнеке.
61. Классификация способов разделения сыпучих сред.
62. Как организуют вибрационное ситовое сепарирование?
63. Чем характеризуется состав сыпучей смеси?
64. Как организуют гидравлическую классификацию?
65. Как организуют механическую стерилизацию?
66. Как организуют магнитное сепарирование?
67. Как организуют электрофильтрование?
68. Раскройте понятие флотации.
69. Ситовой анализ.
70. Сита, используемые в пищевой промышленности. Модуль сита.
71. Режимы движения частиц на ситах.
72. Самосортирование частиц по крупности.
73. Самосортирование частиц по плотности.
74. Оптимизация условий просеивания.
75. Вибрационное сепарирование на плоской ячеистой деке.
76. Виброударное сепарирование.
77. Пневматическое сепарирование двухфазных сред.
78. Пневматическое сепарирование в псевдоожиженном слое.

79. Вибропневматическое сепарирование.
80. Магнитное сепарирование.
81. Физический механизм перемешивания ингредиентов смеси.
82. Коэффициент неоднородности смеси.
83. Физическая сущность понятия «масштаб перемешивания».
84. Блок-схема процесса перемешивания.
85. Схемы смесителей жидких продуктов.
86. Лопастные мешалки.
87. Пропеллерные мешалки.
88. Турбинные мешалки.
89. Пневматические смесители.
90. Поточные смесители.
91. Изложите порядок расчета мощности смесителя.
92. Смесители сыпучих масс.
93. Смесители пластических масс.
94. Сущность гомогенизации.
95. Дробление частиц жидкости в коллоидной мельнице.
96. Дросселирование жидкой среды в зазорах клапанов.
97. Кавитационные явления в жидкости.
98. Движение ультразвуковых волн в жидкой среде.
99. Пищевые продукты как системы.
100. Классификация неоднородных систем по агрегатному состоянию.
101. Классификация неоднородных систем по размерам частиц.
102. Признаки, используемые для разделения систем.
103. Материальные балансы процессов разделения.
104. Физическая картина осаждения твердых частиц в жидкости.
105. Расчетные зависимости для определения скорости осаждения.
106. Как работает отстойник периодического действия?
107. Опишите конструкцию отстойника непрерывного действия.
108. Для чего осаждение в поле силы тяжести заменяют осаждением в поле центробежных сил?
109. Электроосаждение. Принцип действия электрофильтра.
110. Как устроена осадительная центрифуга непрерывного действия?
111. Для чего служат сепараторы?
112. С какой целью уменьшают размеры камер циклонов?
113. Шламовое фильтрование.
114. Закупорочное фильтрование.
115. Основные закономерности фильтрования.
116. Коэффициент сопротивления фильтра.
117. Теоретические основы закупорочного фильтрования.
118. Перепад давлений на фильтре.
119. Опишите устройство и работу песочного фильтра.
120. Опишите устройство и работу ленточного фильтр-пресса.

Вопросы к экзамену

1. Что такое «мембранная технология»?
2. Как возникает осмотическое давление?
3. Как образуется шлам на поверхности полупроницаемых мембран?
4. Как можно очистить поверхность мембраны от шлама?
5. Опишите методы получения искусственных полупроницаемых мембран.
6. Опишите конструкцию и принцип работы мембранного аппарата с плоскими мембранами.

- 7.Опишите конструкцию и принцип работы мембранного аппарата с рулонными мембранами.
- 8.Опишите конструкцию и принцип работы аппарата с полыми мембранными волокнами.
- 9.Простые и сложные процессы теплообмена.
- 10.Опишите движущую силу процесса теплоотдачи, теплопередачи.
- 11.Расчет средней разности температур теплоносителей.
- 12.Как вычислить тепловой поток?
- 13.В чем сущность энергетического баланса любого теплового аппарата?
- 14.Способы интенсификации теплообмена.
- 15.Преимущества водяного пара как теплоносителя в пищевых производствах.
- 16.Какие преимущества имеет кожухотрубный теплообменник?
- 17.Какие преимущества имеет пластинчатый теплообменник?
- 18.Каковы основные преимущества и недостатки контактных теплообменников?
- 19.Какие преимущества имеет использование теплообменников полного смешения?
- 20.Какие преимущества дает использование теплообменников полного вытеснения?
- 21.Какие параметры рассчитывают в тепловом расчете теплообменника?
- 22.Как организуют периодический процесс выпаривания?
- 23.Как организуют непрерывный процесс выпаривания?
- 24.Что такое физико-химическая депрессия?
- 25.С какой целью изготавливают многокорпусные выпарные установки?
- 26.В чем заключается проектный расчет выпарной установки?
- 27.Перечислите способы повышения эффективности работы выпарного аппарата.
- 28.Каково назначение конденсаторов пара?
- 29.Чем различаются контактные и поверхностные конденсаторы?
- 30.Выбор высоты барометрической трубы конденсатора.
- 31.Для чего служат полки в конденсаторе каскадного смешения?
- 32.Какая технологическая схема конденсатора выгоднее: прямоточная или противоточная?
- 33.Брагоректификационные установки прямого действия.
- 34.Брагоректификационные установки косвенного действия.
- 35.Брагоректификационные установки работающие под вакуумом.
- 36.Опишите работу бражной колонны.
- 37.Опишите работу эшюрационной колонны.
- 38.Опишите работу ректификационной колонны.
- 39.Опишите работу колонны дополнительной очистки.
- 40.Пути совершенствования брагоректификационных установок.
- 41.Эшюра концентраций примесей по высоте ректификационной колонны.
- 42.Объясните, с какой целью используют «гидроселекцию» при работе эшюрационной колонны.
- 43.Физические основы процесса сушки.
- 44.Перечислите формы связи влаги с материалом.
- 45.Что такое термодиффузия и как она влияет на сушку.
- 46.Свойства влажного воздуха.
47. i - d диаграмма Л.К. Рамзина.
- 48.Кривые сушки и скорости сушки.
- 49.Изобразите нормальный сушильный процесс в теоретической сушилке.
- 50.Запишите материальный баланс процесса сушки.
- 51.Запишите тепловой баланс процесса сушки.
- 52.Изобразите действительный сушильный процесс в сушилке.
- 53.Схема сушки с возвратом части отработавшего воздуха.

54. Что является движущей силой диффузии влаги из глубины высушиваемого материала?
55. Способы сушки, реализуемые в сушилках.
56. Сублимационная сушка.
57. Эксплозионная сушка.
58. Инфракрасная сушка. Сушка в поле токов высокой частоты.
59. Классификация сушилок.
60. Барабанные сушилки. Устройство и принцип работы.
61. Ленточные сушилки. Устройство и принцип работы.
62. Распылительные сушилки. Устройство и принцип работы.
63. Кондуктивные сушилки. Устройство и принцип работы.
64. Классификация сорбционных процессов.
65. Схема абсорбера и его рабочая характеристика.
66. Классификация абсорберов.
67. Характеристика адсорбентов.
68. Устройство и принцип работы адсорбера периодического действия.
69. Чем отличается адсорбция от ионообменной адсорбции?
70. Характеристика ионитов.
71. Что такое кристаллизация и как она соотносится с растворением?
72. Для чего при кристаллизации необходимо входить в область пересыщения растворов?
73. Почему процесс кристаллизации трудно начать?
74. Каким образом вместо кристаллов можно получить карамельную массу?
75. Для чего устраивают батареи кристаллизаторов при одном уваривающем аппарате?
76. Кривые растворимости и пересыщения.
77. Факторы управления процессом кристаллизации.
78. Из каких стадий состоит процесс экстрагирования?
79. Какие факторы оказывают влияние на экстрагирование?
80. Требования, предъявляемые к экстрагенту.
81. Классификация оборудования для экстрагирования.
82. Устройство и принцип работы колонного экстрактора.
83. Устройство и принцип работы барабанного экстрактора.
84. Устройство и принцип работы ленточного экстрактора.
85. Устройство и принцип работы наклонного перколятора.
86. Устройство и принцип работы экстрактора с кипящим слоем.
87. Установка для экстрагирования сжиженными газами.
88. Экстракция в системах жидкость-жидкость.

ПРИМЕРНЫЕ БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ

БИЛЕТ № 1

1. Тепловые процессы и тепловая обработка (определение процесса, его сущность, виды тепловых процессов, дать детальные пояснения, способы тепловой обработки).
2. Кожухотрубный теплообменный аппарат. Устройство, принцип работы.
3. Кинетика процесса сушки.
4. Ионный обмен. Области применения.

БИЛЕТ № 2

1. Способы переноса теплоты в пространстве.
2. Теплообменник «труба в трубе». Устройство, принцип работы.

3. Процесс сушки. Влагопроводность, термовлагопроводность.
4. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Мембранное разделение.

БИЛЕТ № 3

1. Основное уравнение теплопередачи.
2. Процесс выпаривания. Аппараты для проведения выпаривания.
3. Уравнение массопередачи. Механизм переноса массы.
4. Процесс перемешивания. Типы мешалок.

Зачет, экзамен проводятся в устной форме.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Авроров В. А. Процессы и оборудование. Моделирование, исследования, инновационные конструкторские разработки: учебник для вузов / В. А. Авроров. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14802-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/588811>
2. Гнездилова А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20462-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/584901>
3. Комиссаров Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 1242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19103-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/589754>
4. Ларкин Д. К. Тепломассообменное оборудование предприятий: учебник для вузов / Д. К. Ларкин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12032-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/587304>

б) дополнительная литература

5. Астахов Д. А. Технологическое оборудование: учебник для вузов / Д. А. Астахов. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14204-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/588524>
6. Калекин В. С. Гидравлика и теплотехника: учебник для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/566304>
7. Кузеванов В. С. Тепломассообмен: учебник для вузов / В. С. Кузеванов, Г. С. Закожурникова, С. С. Закожурников; под редакцией В. С. Кузеванова. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14882-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/588850>
8. Технологии пищевых производств. Сушка сырья: учебник для вузов / Г. И. Касьянов, Г. В. Семенов, В. А. Грицких, Т. Л. Троянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08302-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/585249>
9. Хмелевская А.В., Маркарян Б.М., Сатцаева И.К. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторные работы №1-5. Владикавказ: 2023.- 62с.
10. Хмелевская А.В., Маркарян Б.М., Сатцаева И.К. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторные работы №6-8. Владикавказ: 2023.- 43с.

11.Хмелевская А.В., Маркарян Б.М., Сатцаева И.К. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторные работы №9-18. Владикавказ: 2023.- 68с.

12.Хмелевская А.В., Маркарян Б.М., Сатцаева И.К. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторные работы №19-29. Владикавказ: 2023.- 73с.

в) профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Федеральный портал «Российское образование»	https://ro-edu.ru/
Портал «Цифровое образование»	http://www.digital-edu.ru
Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств»	www.processes.ihbt.ifmo.ru
Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность»	www.foodprom.ru
Официальный сайт журнала «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья»	http://www.foodprom.ru/khranenie-ipererabotka-selkhozsyrya
Открытое образование (портал)	https://openedu.ru/

г) программное обеспечение, ЭБС:

- **необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:**

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна-производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ SBR003-2600-10357500001 с 06.02.2026 по 05.02.2027	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум» (бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до	Россия

		26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

**Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС)
и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен
для обучающихся по образовательным программам,
реализуемым в 2026-2027 учебном году**

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571- 12/2025 от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно- аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, русские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.- 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.				
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
----------------------	--------------------	----------------------------------

Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаукаhttps://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: Оборудование:преподавательский стол; стул; столы обучающихся, стулья, ПК преподавателя, проектор Epson, ноутбук RAYbook Лабораторное оборудование: Лабораторная установка по изучению процесса экстрагирования (ПАХП-ИПЭ); Лабораторная установка по изучению гидродинамики псевдосжиженного газа и встречно-закрученных потоков(ПАХП-ГДП-В); Лабораторная установка по изучению процесса адсорбции(ПАХП-ИПАД); Лабораторная установка для испытания различных конструкций теплообменных	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 109

аппаратов кожухотрубный и пластинчатый (ТОТ-ТПБ-К); Лабораторная установка по изучению теплотехники жидкости (ТОТ-ТЖ); Лабораторная установка по изучению различных процессов на многоцелевом технологическом аппарате (ПАХП-МТА); Лабораторная установка по ректификации (насадочная колонна) с автономной системой охлаждения (ПАХП-РВХ); сейф Программное обеспечение: Windows 7 Professional; OfficeStandard 2016; WinRAR; AdobeAcrobatReader; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperksyEndpointSecurity; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; CiscoWebex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).	
Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; Программное обеспечение: Windows 7 Professional, OfficeStandard 2016, Система тестирования SunravWEBClass, Система компьютерной верстки MikTex, KasperksyEndpointSecurity, Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Windows 7 Professional, OfficeStandard 2016, Система тестирования SunravWEBClass, Система компьютерной верстки MikTex, KasperksyEndpointSecurity, Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" , ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных EastView, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИВИС»	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы

обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- при наличии по дисциплине курсовой работы продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.