

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан

Проскунина Ольга Васильевна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16.02 Процессы и аппараты пищевых производств

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Технология организации ресторанного дела

бакалавр

заочная

1. Цель дисциплины

является изучение студентами основных законов технологических процессов, усвоение способности моделирования процессов и аппаратов, а так же усвоение и приобретение знаний по механическим, гидравлическим, гидромеханическим, тепловым и массообменным процессам. Осуществления с учетом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с рационализацией процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовать разработку, создание и эксплуатацию прогрессивных технологий производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	ПК-1.3 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	знает D/01.6 Зн.1 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3); D/01.6 Зн.3 Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базового системного программного обеспечения и пакетов прикладных программ в процессе производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3); D/01.6 Зн.4 Технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3); D/01.6 Зн.5 Методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3);

		<p>умеет</p> <p>D/01.6 У.2 Применять методы ма-тематического моделирования и оптими-зации технологических процессов произ-водства продукции общественного пита-ния массового изготовления и специали-зированных пищевых продуктов на базе стандартных пакетов прикладных про-грамм (ПК – 1.3);</p> <p>D/01.6 У.8 Применять методики расчета технико-экономической эффек-тивности производства продукции обще-ственного питания массового изготовле-ния и специализированных пищевых про-дуктов при выборе оптимальных техниче-ских и организационных решений (ПК – 1.3);</p> <p>D/01.6 У.10 Использовать инфор-мационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентиро-ванных информационных системах про-изводства продукции общественного пи-тания массового изготовления и специа-лизированных пищевых продуктов (ПК – 1.3);</p> <p>D/01.6 У.11 Осуществлять меро-приятия по мотивации и стимулированию персонала производства продукции обще-ственного питания массового изготовле-ния и специализированных пищевых про-дуктов (ПК – 1.3);</p> <p>D/02.6 У.3 Осуществлять техноло-гическую регулировку оборудования, си-стем безопасности и сигнализа-ции, кон-трольно-измерительных приборов и авто-матики, используемых для проведения технологических операций производства продукции общественного питания мас-сового изготовления и специализирован-ных пищевых продуктов (ПК – 1.3);</p> <p>владеет навыками</p> <p>D/01.6 ТД.5 Расчет нормативов ма-териальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструмен-тов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности техноло-гических процессов производства продук-ции общественного питания массового из-готовления и специализированных пище-вых продуктов (ПК – 1.3);</p>
--	--	--

		<p>D/01.6 ТД.6 Разработка техниче-ских заданий на проектирование и произ-водство специальной оснастки, инстру-мента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных техноло-гией производства продукции обществен-ного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3);</p> <p>D/02.6 ТД.4 Внедрение систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства про-дукции общественно-го питания массового изготовления и специализированных пи-щевых продуктов в целях обеспечения со-блюдения требований технических регла-ментов к видам пищевой продукции (ПК – 1.3);</p> <p>D/02.6 ТД.5 Разработка мероприя-тий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе дан-ных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продук-ции в процессе производства продукции общественного питания массового изго-товления и специализированных пищевых продуктов (ПК – 1.3);</p> <p>D/03.6 ТД.2 Подготовка предложе-ний по повышению эффективности про-изводства и конкурентоспособности про-дукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоёмко-сти производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов в организа-ции, внедрение безотходных и малоот-ходных технологий производства продук-ции общественно-го питания массового из-готовления и специализированных пище-вых продуктов (ПК – 1.3);</p> <p>D/03.6 ТД.6 Организация работ по прове-дению испытаний, внедрению и приме-нению инновационных технологий для по-вышения эффективности технологических процессов производства продукции обще-ственного питания массового изготовле-ния и специализированных пищевых про-дуктов (ПК – 1.3);</p>
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 курсе (-ах).

Для освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Барное дело

Безопасность пищевой продукции

Биологическая безопасность товаров

История продуктов питания

Научные основы использования нетрадиционных видов пищевого сырья

Технологическая практика

Физико-химические и биотехнологические основы отрасли

Химия пищевых добавок

Экологическая экспертиза товаров

Введение в пищевую промышленность

Теплотехника

Физика

Органическая химия

Освоение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Комплексное оснащение предприятий общественного питания

НАССР в системе общественного питания (специализация)

Оборудование предприятий общественного питания

Организация производства и технология блюд азиатской кухни

Организация производства и технология блюд европейской кухни

Проектирование комплексных предприятий общественного питания при гостиницах

Проектирование предприятий общественного питания

Русская национальная кухня

Современные методы исследования качества

Современные методы обработки пищевого сырья

Технология и организация производства специализированного питания (специализация)

Эстетика общественного питания

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Механика

Инженерная подготовка

Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	108/3	4	6		89	9	Эк

в т.ч. часов: в интерактивной форме	2	4				
практической подготовки	4	6		89		

Курс	Трудоёмк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	108/3						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела (этапа) практики	Курс	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятель ная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Основные понятия, цели и задачи. Общие сведения о процессах и аппаратах									
1.1.	Развитие науки о процессах и аппаратах, классификация процессов. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов. Задачи по созданию энергоресурсосберегающих пищевых технологий, экологически чистых и безотходных производств. Основные законы тепловых и массообменных процессов. Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга. Принцип обновления поверхности контакта фаз. Определение оптимальных условий осуществления. Методы энергоресурсосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, пароконденсаторы, многокорпусное выпаривание. Основы физического и математического моделирования процессов.	3	1,5	0,5	1		15			

2.	2 раздел. Основные законы и аппараты для механических процессов								
2.1.	Процессы измельчения твёрдых материалов. Устройство и работа основных типов дробилок и резок. Процессы и аппараты для дозирования. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Процесс прессования. Машины для обработки давления. Сортирование по размерам и форме частиц. Ситовой анализ. Схемы просеивающих машин.	3	2	1	1				
3.	3 раздел. Основные законы и аппараты для гидравлических процессов								

3.1.	<p>Гидростатика. Основные определения гидравлики. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Эпюры гидростатического давления. Сила давления на стенки. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесного состояния жидкости. Обобщенное дифференциальное уравнение равновесия жидкости и его решение для частных случаев. Устройство гидравлических машин: пресса, аккумулятора и мультипликатора.</p> <p>Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Дифференциальные уравнения Эйлера для установившегося потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли: расходомер Вентури, пневмометрическая трубка Пито. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре.</p> <p>Гидравлические сопротивления в трубопроводах и их расчет. Расчеты трубопроводов.</p> <p>Насосы. Основные параметры насосов. Центробежные насосы: расчет гидравлического напора и высоты всасывания, характеристики насосов, их работа на сеть при параллельном и последовательном соединениях. Поршневые насосы. Насосы специального назначения.</p>	3	1	1			15							
4.	4 раздел. Основные законы и аппараты для гидромеханических процессов													

4.1.	<p>Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Фильтрование. Фильтры периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации. Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклоны.</p> <p>Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Очистка воздуха и промышленных газов. Циклоны. Батарейные аэроциклоны. Электроосаждение.</p>	3	1,5	0,5	1	15		
5.	5 раздел. Основные законы и аппараты для тепловых процессов							
5.1.	<p>Классификация тепловых процессов. Виды теплоносителей: водяной пар, электроэнергия, вода, топочные газы, минеральные масла, органические жидкости. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Нагревание и охлаждение. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Теплообменные аппараты. Выпаривание. Однокорпусное и многокорпусное выпаривание. Выпарные аппараты. Конденсация. Устройство конденсаторов. Расчет барометрического конденсатора.</p>	3	2	1	1	15		
6.	6 раздел. Основные законы и аппараты для массообменных процессов							

6.1.	<p>Основы массопередачи, виды процессов массопередачи и их характеристика. Равновесие при массопередаче. Механизм процессов массопередачи. Типы контактных устройств массообменных аппаратов. Принципы образования поверхности фазового контакта. Абсорбция и адсорбция. Аппараты для абсорбции, устройство и принцип действия. Адсорбенты и их регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. У - Х диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о дефлегмации. Устройство ректификационных колонн. Экстрагирование. Экстрагирование из твердых тел и жидкостей. Устройство экстрактов. Кристаллизация. Кристаллизация при охлаждении и выпаривании раствора. Устройство аппаратов для кристаллизации.</p>	3	2	1	1	29		
	Промежуточная аттестация	Эк						
	Итого		108	4	6		89	
	Итого		108	4	6		89	

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
<p>Развитие науки о процессах и аппаратах, классификация процессов. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов. Задачи по созданию энергоресурсосберегающих пищевых технологий, экологически чистых и безотходных производств. Основные законы тепловых и массообменных</p>	<p>Развитие науки о процессах и аппаратах, классификация процессов. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов. Задачи по созданию энергоресурсосберегающих пищевых технологий, экологически чистых и безотходных производств. Основные законы тепловых и массообменных процессов. Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы</p>	0,5/-

<p>процессов. Закон сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга. Принцип обновления поверхности контакта фаз. Определение оптимальных условий осуществления. Методы энергоресурсосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, пароконденсаторы, многокорпусное выпаривание. Основы физического и математического моделирования процессов.</p>	<p>оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга. Принцип обновления поверхности контакта фаз. Определение оптимальных условий осуществления. Методы энергоресурсосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, пароконденсаторы, многокорпусное выпаривание. Основы физического и математического моделирования процессов.</p>	
<p>Процессы измельчения твёрдых материалов. Устройство и работа основных типов дробилок и резок. Процессы и аппараты для дозирования. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Процесс прессования. Машины для обработки давления. Сортирование по размерам и форме частиц. Ситовой анализ. Схемы просеивающих машин.</p>	<p>Процессы измельчения твёрдых материалов. Устройство и работа основных типов дробилок и резок. Процессы и аппараты для дозирования. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Процесс прессования. Машины для обработки давления. Сортирование по размерам и форме частиц. Ситовой анализ. Схемы просеивающих машин.</p>	<p>1/-</p>
<p>Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Фильтрация. Фильтры периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации. Центрифугирование.</p>	<p>Гидростатика. Основные определения гидравлики. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Эпюры гидростатического давления. Сила давления на стенки. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесного состояния жидкости. Обобщенное дифференциальное уравнение равновесия жидкости и его решение для частных случаев. Устройство гидравлических машин: пресса, аккумулятора и мультипликатора. Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Дифференциальные уравнения</p>	<p>0,5/-</p>

<p>Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклоны. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Очистка воздуха и промышленных газов. Циклоны. Батарейные аэроциклоны. Электроосаждение.</p>	<p>Эйлера для установившегося потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли: расходомер Вентури, пневмометрическая трубка Пито. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Гидравлические сопротивления в трубопроводах и их расчет. Расчеты трубопроводов. Насосы. Основные параметры насосов. Центробежные насосы: расчет гидравлического напора и высоты всасывания, характеристики насосов, их работа на сеть при параллельном и последовательном соединениях. Поршневые насосы. Насосы специального назначения.</p>	
<p>Классификация тепловых процессов. Виды теплоносителей: водяной пар, электроэнергия, вода, топочные газы, минеральные масла, органические жидкости. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Нагревание и охлаждение. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Теплообменные аппараты. Выпаривание. Однокорпусное и многокорпусное выпаривание. Выпарные аппараты. Конденсация. Устройство конденсаторов. Расчет барометрического конденсатора.</p>	<p>Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Фильтрование. Фильтры периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации. Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклоны. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Очистка воздуха и промышленных газов. Циклоны. Батарейные аэроциклоны. Электроосаждение.</p>	<p>1/-</p>
<p>Основы массопередачи, виды процессов массопередачи и их характеристика. Равновесие при массопередаче. Механизм процессов массопередачи. Типы контактных устройств массообменных аппаратов. Принципы образования поверхности фазового контакта. Абсорбция и адсорбция. Аппараты для абсорбции, устройство и принцип действия. Адсорбенты и их</p>	<p>Основы массопередачи, виды процессов массопередачи и их характеристика. Равновесие при массопередаче. Механизм процессов массопередачи. Типы контактных устройств массообменных аппаратов. Принципы образования поверхности фазового контакта. Абсорбция и адсорбция. Аппараты для абсорбции, устройство и принцип действия. Адсорбенты и их регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. Y - X диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о дефлегмации. Устройство</p>	<p>1/-</p>

<p>регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. Y - X диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о дефлегмации. Устройство ректификационных колонн. Экстрагирование. Экстрагирование из твердых тел и жидкостей. Устройство экстрактов. Кристаллизация. Кристаллизация при охлаждении и выпаривании раствора. Устройство аппаратов для кристаллизации.</p>	<p>ректификационных колонн. Экстрагирование. Экстрагирование из твердых тел и жидкостей. Устройство экстрактов. Кристаллизация. Кристаллизация при охлаждении и выпаривании раствора. Устройство аппаратов для кристаллизации.</p>	
Итого		4

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
<p>Развитие науки о процессах и аппаратах, классификация процессов. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов. Задачи по созданию энергоресурсосберегающих пищевых технологий, экологически чистых и безотходных производств. Основные законы тепловых и массообменных процессов.</p>	Измельчение	Пр	1/-/-

<p>Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга. Принцип обновления поверхности контакта фаз. Определение оптимальных условий осуществления. Методы энергоресурсосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, пароконденсаторы, многокорпусное выпаривание. Основы физического и математического моделирования процессов.</p>			
<p>Процессы измельчения твёрдых материалов. Устройство и работа основных типов дробилок и резок. Процессы и аппараты для дозирования. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка</p>	<p>Разделение неоднородных систем Отстаивание и осаждение Фильтрация Псевдоожижение Перемешивание</p>	<p>Пр</p>	<p>1/-/-</p>

<p>эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Процесс прессования. Машины для обработки давления. Сортирование по размерам и форме частиц. Ситовой анализ. Схемы просеивающих машин.</p>			
<p>Гидростатика. Основные определения гидравлики. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Эпюры гидростатического давления. Сила давления на стенки. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесного состояния жидкости. Обобщенное дифференциальное уравнение равновесия жидкости и его решение для частных случаев. Устройство гидравлических машин: пресса, аккумулятора и мультипликатора. Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Дифференциальные уравнения Эйлера для установившегося потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и</p>	<p>Теплопередача Нагревание, охлаждение, конденсация Выпаривание</p>	<p>Пр</p>	<p>1/-/-</p>

<p>реальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли: расходомер Вентури, пневмометрическая трубка Пито. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Гидравлические сопротивления в трубопроводах и их расчет. Расчеты трубопроводов. Насосы. Основные параметры насосов. Центробежные насосы: расчет гидравлического напора и высоты всасывания, характеристики насосов, их работа на сеть при параллельном и последовательном соединениях. Поршневые насосы. Насосы специального назначения.</p>			
<p>Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Фильтрование. Фильтры периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации. Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклон</p>	<p>Абсорбция Перегонка и ректификация Адсорбция Сушка Кристаллизация</p>	<p>Пр</p>	<p>1/-/-</p>

<p>ы. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Очистка воздуха и промышленных газов. Циклоны. Батарейные аэроциклоны. Электроосаждение.</p>			
<p>Классификация тепловых процессов. Виды теплоносителей: водяной пар, электроэнергия, вода, топочные газы, минеральные масла, органические жидкости. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Нагревание и охлаждение. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Теплообменные аппараты. Выпаривание. Однокорпусное и многокорпусное выпаривание. Выпарные аппараты. Конденсация. Устройство конденсаторов. Расчет барометрического</p>	<p>Теплопередача Нагревание, охлаждение, конденсация Выпаривание</p>	<p>Пр</p>	<p>1/-/-</p>

конденсатора.			
<p>Основы массопередачи, виды процессов массопередачи и их характеристика. Равновесие при массопередаче. Механизм процессов массопередачи. Типы контактных устройств массообменных аппаратов. Принципы образования поверхности фазового контакта. Абсорбция и адсорбция. Аппараты для абсорбции, устройство и принцип действия. Адсорбенты и их регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. Y - X диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о дефлегмации. Устройство ректификационных колонн. Экстрагирование. Экстрагирование из твердых тел и жидкостей. Устройство экстрактов. Кристаллизация.</p>	<p>Абсорбция Перегонка и ректификация Адсорбция Сушка Кристаллизация</p>	<p>Пр</p>	<p>1/-/-</p>

Кристаллизация при охлаждении и выпаривании раствора. Устройство аппаратов для кристаллизации.			
--	--	--	--

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
<p>Основные законы тепловых и массообменных процессов. Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга.</p>	15
<p>Процессы измельчения твёрдых материалов. Устройство и работа основных типов дробилок и резок. Процессы и аппараты для дозирования. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс. Процесс прессования. Машины для обработки давлением. Сортирование по размерам и форме частиц. Ситовой анализ. Схемы просеивающих машин.</p>	15
<p>Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Дифференциальные уравнения Эйлера для установившегося потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли: расходомер Вентури, пневмометрическая трубка Пито. Истечение жидкости при постоянном и</p>	15
<p>периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации. Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклоны. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс.</p>	15
<p>Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация. Адсорбция и десорбция. Адсорбенты и их регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. Y - X диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок. Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о</p>	29

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Развитие науки о процессах и аппаратах, классификация процессов. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов. Задачи по созданию энергоресурсосберегающих пищевых технологий, экологически чистых и безотходных производств. Основные законы тепловых и массообменных процессов. Законы сохранения и переноса массы и энергии. Принцип Ле-Шателье, правило фаз Гиббса. Принцип движущей силы. Принципы оптимизации типовых массообменных процессов. Периодические и непрерывные процессы. Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга. Принцип обновления поверхности контакта фаз. Определение оптимальных условий осуществления. Методы энергоресурсосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, пароконпрессоры, многокорпусное выпаривание. Основы физического и математического моделирования процессов.			
2	Гидростатика. Основные определения гидравлики. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. Эпюры гидростатического			

	<p>давления. Сила давления на стенки. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесного состояния жидкости. Обобщенное дифференциальное уравнение равновесия жидкости и его решение для частных случаев. Устройство гидравлических машин: пресса, аккумулятора и мультипликатора.</p> <p>Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Дифференциальные уравнения Эйлера для установившегося потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли: расходомер Вентури, пневмометрическая трубка Пито. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Гидравлические сопротивления в трубопроводах и их расчет. Расчеты трубопроводов.</p> <p>Насосы. Основные параметры насосов. Центробежные насосы: расчет гидравлического напора и высоты всасывания, характеристики насосов, их работа на сеть при параллельном и последовательном соединениях. Поршневые насосы. Насосы специального назначения.</p>			
3	<p>Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Фильтрование. Фильтры периодического и непрерывного действия. Аппараты для ультрафильтрации.</p> <p>Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны и мультигидроциклоны. Процессы смешивания. Общая характеристика процессов смешивания. Оценка эффективности процесса. Перемешивание в жидких средах и пластических масс.</p> <p>Мембранные процессы. Обратный осмос и ультрафильтрация.</p> <p>Очистка воздуха и промышленных газов.</p> <p>Циклоны. Батарейные аэроциклоны. Электроосаждение.</p>			
4	<p>Классификация тепловых процессов. Виды теплоносителей: водяной пар, электроэнергия, вода, топочные газы,</p>			

	<p>минеральные масла, органические жидкости. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Нагревание и охлаждение. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Теплообменные аппараты. Выпаривание. Однокорпусное и многокорпусное выпаривание. Выпарные аппараты. Конденсация. Устройство конденсаторов. Расчет барометрического конденсатора.</p>			
5	<p>Основы массопередачи, виды процессов массопередачи и их характеристика. Равновесие при массопередаче. Механизм процессов массопередачи. Типы контактных устройств массообменных аппаратов. Принципы образования поверхности фазового контакта. Абсорбция и адсорбция. Аппараты для абсорбции, устройство и принцип действия. Адсорбенты и их регенерация. Аппараты для адсорбции, их устройство и принцип действия. Сушка. Параметры влажного воздуха. Y - X диаграмма Рамзина. Виды связи влаги с материалом. Кривые сушки и скорости сушки. Устройство сушилок.</p> <p>Перегонка и ректификация. Простая и сложная перегонка. Понятие о дефлегмации. Устройство ректификационных колонн.</p> <p>Экстрагирование. Экстрагирование из твердых тел и жидкостей. Устройство экстрактов.</p> <p>Кристаллизация. Кристаллизация при охлаждении и выпаривании раствора. Устройство аппаратов для кристаллизации.</p>			

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
ПК-1.3:Разработка системы мероприятий по повышению эффективности	Научные основы использования нетрадиционных видов пищевого сырья		x			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
технологических процессов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	Научные основы производства продуктов питания			x		
	Научные основы производства продуктов функционального питания			x		
	Нутрициология			x		
	Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания			x		
	Основы рационального питания			x		
	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа					x
	Проектирование и оборудование технологических объектов			x	x	
	Проектирование комплексных предприятий общественного питания при гостиницах				x	
	Проектирование предприятий общественного питания				x	
	Современные методы обработки пищевого сырья				x	
	Технологические добавки и улучшители в производстве продуктов питания			x		
	Товароведение продовольственных товаров			x		
	Управление качеством и безопасностью пищевой продукции			x	x	
	Физиология питания			x		
	Эстетика общественного питания				x	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
---------------------	---	--------------------------------

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и)	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать

обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

1. Классификация массообменных процессов. Виды и скорость массопереноса. Дайте классификацию процессов массопередачи со свободной границей раздела фаз. Опишите способы выражения состава фаз.

2. Покажите схему расчета материальных балансов массообменных процессов со

свободной границей раздела фаз. Сформулируйте первый закон Фика. От чего зависят коэффициент молекулярной диффузии, его физический смысл, примерные значения для жидких и газовых сред?

3. В чем состоят основные различия в переносе вещества конвекцией и массоотдачей? Раскройте физический смысл коэффициента массоотдачи. Охарактеризуйте основные модели массопереноса (пленочная, диффузионного пограничного слоя, обновления поверхности фазового контакта).

4. Получите дифференциальные уравнения молекулярного и конвективного переноса массы из основного уравнения переноса субстанций. Охарактеризуйте подобие массообменных процессов. Запишите критериальное уравнение массоотдачи для неустановившегося и установившегося процессов массопереноса. Раскройте физический смысл критериев подобия массообменных процессов.

5. Сформулируйте понятие движущей силы массообменных процессов. Рассчитайте диаметр массообменных колонн, выберите скорости сплошной фазы в посадочных и тарельчатых колоннах.

6. Выведите уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. Запишите уравнение массопередачи. Покажите связь и различие коэффициентов массопередачи и массоотдачи. Раскройте понятие лимитирующей стадии процесса массопередачи.

7. Дайте определение высоты массообменного аппарата с помощью уравнения массопередачи. Раскройте физический смысл объемного коэффициента массопередачи. Как его используют для определения высоты массообменного аппарата?

8. Определите высоту массообменного аппарата с помощью числа и высоты единиц переноса. Определите высоту массообменного аппарата с помощью теоретической ступени изменения концентрации. Выведите эффективность ступени (тарелки) по Мэрфри.

9. Раскройте принципы процессов абсорбции и десорбции. Для решения каких практических задач применяют эти процессы? Сформулируйте закон Генри. Для каких систем применим этот закон?

10. Как составляется материальный баланс абсорбции? Раскройте понятие рабочей линии процессов абсорбции и десорбции. Как составляется тепловой баланс процесса абсорбции? Как влияет изменение температуры в системе на положение линии равновесия?

11. Что называют минимальным и оптимальным удельными расходами абсорбента? Как влияет изменение удельного расхода абсорбента на расход абсорбента и объем абсорбера?

12. Покажите особенности кинетики процессов абсорбции и хемосорбции. Перечислите основные требования к абсорбционным аппаратам. Дайте их классификацию.

13. Раскройте принцип действия пленочных абсорберов. В каких случаях применение этих аппаратов наиболее рационально? Сопоставьте характеристики работы противоточных и прямоточных пленочных абсорберов.

14. Раскройте принцип действия посадочных колонн. Почему насадку по высоте аппарата обычно располагают секциями? Охарактеризуйте методы улучшения смачивания насадки.

15. В чем особенности гидродинамических режимов работы насадочных колонн? Почему в подавляющем большинстве случаев посадочные абсорберы работают в пленочном режиме?

16. Какие требования предъявляются к насадке? На чем основан выбор насадки для проведения конкретного процесса абсорбции? Какие виды насадки можно использовать для обработки загрязненных сред?

17. В каких случаях целесообразно использование схем установок с рециркуляцией абсорбента?

18. Сопоставьте противоточные и прямоточные схемы работы посадочных абсорберов. Почему посадочные абсорберы практически всегда работают при противоточном движении фаз?

19. В чем особенности гидродинамических режимов работы тарельчатых абсорберов? Какой режим является оптимальным для проведения процесса абсорбции?

20. Чем объясняется гидродинамическая неравномерность по длине тарелок с переточными устройствами?

21. В чем особенности гидродинамических условий работы колонн с провальными тарелками? Сравните характеристики работы провальных тарелок разных конструкций. Проведите сравнение колонн с тарелками со сливными устройствами и с провальными тарелками.

22. Сопоставьте характеристики колонн с тарелками со сливными устройствами, работающими: 1) по принципу перекрестного тока и 2) по принципу однонаправленного движения фаз. В каких случаях применение тарелок второго типа предпочтительнее?
23. Дайте сравнительную характеристику распиливающих абсорберов. В каких случаях абсорберы этого типа имеют преимущества перед другими? Какие показатели являются основными при выборе конструкции абсорбера для проведения конкретного процесса абсорбции?
24. Каков порядок расчета абсорберов? Как влияет брызгоунос на эффективность тарельчатых колонн? Перечислите методы проведения регенерации абсорбента. Расскажите о составлении материального баланса и построении рабочей линии процесса десорбции на диаграмме У-Х.
25. Приведите примеры схем установок с однократным и многократным использованием абсорбента. Что понимается под простой перегонкой жидкостей? Назовите виды простой перегонки.
26. Покажите схему процесса перегонки с дефлегмацией, раскройте ее преимущества по сравнению с простой перегонкой. Раскройте принцип составления материального баланса простой перегонки, определения количества кубового остатка, дистиллята и его состава при простой перегонке.
27. В чем сущность перегонки с водяным паром? Как ведут определение расхода острого пара на процесс? В чем сущность молекулярной дистилляции? В каких случаях целесообразно ее применение?
28. Раскройте принцип ректификации. Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?
29. Сформулируйте законы Коновалова и Вревского. Какие задачи решают с помощью этих законов при анализе процессов перегонки жидкостей? Изобразите схему установки непрерывной ректификации бинарной смеси.
30. Изобразите варианты установок для непрерывного разделения трехкомпонентной смеси. Какие аппараты применяют для проведения процессов ректификации? Каковы их отличия от абсорберов? Как располагают в ректификационных установках дефлегматоры и кипятильники?
31. Какие допущения принимают при анализе работы ректификационной колонны графоаналитическим методом? Составьте материальный баланс ректификационной колонны для разделения бинарной смеси.
32. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны. Как определяется минимальное и рабочее флегмовое число? Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны?
33. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны? Составьте тепловой баланс ректификационной колонны. Как определяется расход греющего пара для проведения процессов ректификации? Какие способы экономии расхода теплоты возможны в ректификационной установке?
34. Как определяется оптимальное флегмовое число? Изобразите схему установки для проведения процесса периодической ректификации. Как определяются высота и диаметр ректификационной колонны периодического действия?
35. Изобразите схемы установок для экстрактивной и азеотропной ректификации. В каких случаях целесообразно применение этих процессов? В чем состоят особенности расчета многокомпонентной ректификации?
36. Раскройте сущность процесса жидкостной экстракции. Покажите схемы проведения процесса, области применения. Сформулируйте закон распределения, покажите ограничения его использования в расчетах жидкостной экстракции. Поясните изотермы экстракции.
37. На чем основано определение условий равновесия при частичной взаимной растворимости компонентов? Поясните треугольные диаграммы и построение равновесных (бинодальных) кривых.
38. Раскройте основы выбора селективного растворителя. Что понимают под коэффициентом селективности? В чем особенности составления материальных балансов жидкостной экстракции: а) при взаимной нерастворимости и б) при частичной взаимной растворимости компонентов? Покажите рабочие линии этих процессов.
39. Раскройте основы кинетики процесса жидкостной экстракции, покажите лимити-

рующие стадии процесса. Раскройте принципы интенсификации жидкостной экстракции.

40. Сопоставьте способы проведения одноступенчатой и многоступенчатой экстракции с перекрестным током растворителя. Охарактеризуйте способ проведения многократной экстракции с противоточным движением растворителя. Сопоставьте этот способ проведения процесса экстракции с непрерывной противоточной экстракцией.

41. Покажите устройство, раскройте принцип действия смесительно-отстойных экстракторов, их достоинства и недостатки.

42. Покажите устройство, раскройте принцип действия распылительных экстракторов. Сопоставьте характеристики работы этих аппаратов и посадочных экстракторов. Сопоставьте характеристики работы гравитационных и пульсационных экстракторов.

43. Изобразите схему устройства и объясните принцип действия роторно-дисковых экстракторов, перечислите их достоинства и недостатки.

44. В каких случаях целесообразно использование центробежных экстракторов? Сопоставьте их с гравитационными. Раскройте принцип расчета одноступенчатых и многоступенчатых экстракторов с помощью диаграммы $y - x$ и треугольной диаграммы при перекрестном и противоточном движении растворителя.

45. Как выбирается скорость сплошной фазы при расчете диаметра колонных экстракторов? Изобразите процесс непрерывной противоточной экстракции на треугольной и прямоугольной диаграммах.

46. Как рассчитывается высота колонных экстракторов? Как влияет продольное перемешивание фаз на их работу? В чем особенности схемы экстракционных установок с регенерацией экстракта?

47. Назовите наиболее рациональные области применения адсорбции. Дайте характеристику основных промышленных адсорбентов. Раскройте сущность статической и динамической активности адсорбентов. Что понимают под адсорбционным потенциалом?

48. Охарактеризуйте равновесие при адсорбции. Раскройте принцип построения изотерм адсорбции. Как составляется материальный баланс адсорбции? Раскройте особенности кинетики процесса равновесной адсорбции.

49. Покажите устройство и принцип действия адсорберов с неподвижным слоем адсорбента.

50. Покажите устройство и принцип действия адсорберов с псевдооживленным и плотным движущимся слоями адсорбента. Перечислите методы регенерации адсорбентов. Раскройте принципы и назовите стадии расчета адсорберов. Сформулируйте основы ионного обмена.

51. В чем состоит сущность конвективной, контактной, радиационной, сублимационной и диэлектрической сушки? В каких случаях целесообразно применять тот или иной вид сушки?

52. В чем состоит различие между абсолютной и относительной влажностью воздуха? Поясните понятие о влагосодержании и энтальпии влажного воздуха. Перечислите и охарактеризуйте виды связи влаги с материалом.

53. Раскройте принципы построения диаграммы $H-x$ состояния влажного воздуха. Как определяются параметры влажного воздуха с помощью этой диаграммы? В чем особенности материального баланса конвективной сушки? Как определяют расход воздуха (общий и удельный) на сушку?

54. Дайте схему расчета тепловых балансов конвективной и контактной сушки. На чем основано определение удельного расхода теплоты и расхода греющего пара на конвективную сушку?

55. Как строится процесс теоретической и реальной сушки на диаграмме $H-x$? Поясните принципы построения кривых и их использования для расчета скорости и времени сушки.

56. Покажите способы выражения движущей силы процесса сушки. На чем основано определение коэффициентов массоотдачи для условий внешней и внутренней диффузии? Как определяются области, лимитирующие общий процесс массопереноса при сушке?

57. На чем основано определение поверхности тепло- и массообмена для первого и второго периодов сушки? На чем основано определение размеров сушилок с псевдооживленным слоем?

58. В чем особенности расчета сушилок с лимитирующим сопротивлением процессу внутренней фазы? Перечислите виды классификаций сушилок.

59. Опишите устройство, раскройте принцип действия камерных и туннельных сушилок. Дайте их сравнительную характеристику.
60. Опишите устройство, раскройте принцип действия барабанных сушилок. Перечислите области их применения. Опишите устройство различных внутренних насадок барабанных сушилок.
61. Опишите устройство, раскройте принцип действия ленточных и петлевых сушилок. Дайте их сравнительную характеристику.
62. Опишите устройство, раскройте принцип действия сушилок с псевдоожиженным слоем, распылительных и пневматических сушилок. Дайте их сравнительную характеристику.
63. Опишите устройство контактных сушилок. Охарактеризуйте специальные виды сушки - радиационную, диэлектрическую, сублимационную. Перечислите области их применения.
64. Назовите методы интенсификации процессов сушки. Что понимается под процессами растворения и экстрагирования в системе твердое тело-жидкость? Запишите уравнения материального баланса для периодического и непрерывного процессов растворения.
65. Запишите уравнение кинетики растворения. Как определяют величины, входящие в это уравнение? Как определяют время полного растворения в замкнутом аппарате при проточке и противотоке?
66. Запишите уравнения материального баланса процесса экстрагирования растворенного вещества из твердого тела для проточного и противоточного движения фаз.
67. Как определяют длину экстракционного аппарата для обеспечения заданной концентрации экстрагируемого вещества в твердом теле?
68. Покажите распределение концентраций в твердом теле при экстрагировании вещества из этого тела.
69. Как определяют полное экстрагирование твердого вещества? Охарактеризуйте способы экстрагирования и растворения. Опишите устройство, раскройте принцип действия аппаратов для растворения и экстрагирования из твердых тел.
70. Что понимается под мембранными методами, разделения? Дайте их классификацию. Напишите выражения для селективности и удельной проницаемости мембраны. Как классифицируются полупроницаемые мембраны и их структура ?
71. Что понимается под композитными мембранами? Сопоставьте обычные пленочные полупроницаемые мембраны с динамическими. Перечислите основные достоинства и недостатки мембран в виде полых волокон.
72. Как получают ядерные мембраны? Перечислите их достоинства и недостатки. Перечислите мембраны с жесткой структурой и сопоставьте их с полимерными. Какими методами получают жидкие мембраны?
73. Что понимают под связанной жидкостью и какое влияние оно оказывает на процессы мембранного разделения? Что является движущей силой баромембранных процессов, как ее рассчитывают? В чем различие процессов обратного осмоса от микрофильтрации?
74. Для решения каких задач используют диафильтрацию? В чем сущность метода комплексообразования и ультрафильтрации? Для каких целей применяется этот метод?
75. В чем состоят особенности диффузионно-мембранных методов разделения? В чем состоит принцип мембранного разделения газовых смесей ? Покажите основные различия процесса при использовании пористых и непористых мембран.
76. Каковы особенности разделения жидких смесей методом испарения через мембрану? Для разделения каких смесей наиболее целесообразно применение этого метода?
77. Каковы основные достоинства и недостатки диализа? Когда разделение диализом имеет преимущество по сравнению с другими мембранными методами?
78. В чем состоит принцип разделения растворов электролитами. Покажите схему устройства электродиализатора. Как определяется рабочая поверхность полупроницаемых мембран? В чем состоит явление концентрационной поляризации? Как влияет это явление на характеристики мембранного разделения?
79. Выведите уравнение для определения величины концентрационной поляризации. Дайте классификацию мембранных аппаратов. Охарактеризуйте аппараты с плоскими мембранными элементами. Для каких случаев разделения целесообразно использование этих аппаратов?

80. Раскройте особенности устройства аппаратов с трубчатыми мембранными элементами. Покажите достоинства и недостатки этих аппаратов. Охарактеризуйте аппараты с рулонными мембранными элементами, их достоинства и недостатки.
81. Охарактеризуйте аппараты с полыми волокнами. В каких случаях целесообразно применение этих аппаратов?
82. Сопоставьте методы разделения жидких и газовых смесей (абсорбция, ректификация и др.) с мембранными методами.
83. Назовите методы очистки мембран и проведите их сопоставление.
84. Что понимается под кристаллизацией? Для каких целей применяется кристаллизация? В чем ее достоинства и недостатки?
85. Охарактеризуйте изотермический и изогидрический методы кристаллизации. В каких случаях целесообразно применение этих методов?
86. Проведите анализ диаграмм состояний системы газ-жидкость-твердое тело.
87. Составьте материальный и тепловой балансы кристаллизации.
88. Поясните особенности кинетики кристаллизации. Запишите уравнения массоотдачи и массопередачи при кристаллизации. В чем заключаются трудности использования уравнения массопередачи для определения скорости процесса кристаллизации?
89. Опишите процессы разделения растворов частичной кристаллизацией. Сопоставьте коэффициент разделения при кристаллизации с коэффициентом относительной летучести при перегонке жидкостей.
90. Как определяют число ступеней разделения при разлении растворов методом фракционированной кристаллизации?
1. Диспергирование. Виды диспергирования, их сущность и применение.
 2. Сущность эмульгирования и назначение ПАВов. Схема и принцип действия центробежного эмульсора.
 3. Виды дисперсных систем. Степень дисперсности. Средний размер частиц дисперсной фазы.
 4. Методы и характеристики дисперсных систем.
 5. Гомогенизация. Сущность и применение. Схема клапанного гомогенизатора и принцип его работы.
 6. Гомогенизация. Сущность и применение Научные гипотезы, объясняющие процесс гомогенизации.
 7. Сущность эмульгирования и его применение. Схема и принцип действия коллоидной мельницы.
 8. Сущность эмульгирования и его применение. Схема и принцип действия ультразвукового эмульсора.
 9. Мойка, параметры эффективности мойки.
 10. Виды мойки. Этапы мойки в посудомоечных машинах.
 11. Сущность и применение процесса взбивания. Схема и принцип действия взбивальной машины.
 12. Псевдооживление, сущность и применение. Первая и вторая критические скорости. Понятие порозности.
 13. Стадии процесса псевдооживления. Применение процесса.
 14. Схема пневмотранспорта и его применение в пищевой промышленности.
 15. Осаждение и отстаивание. Режимы осаждения. Формула Стокса для расчета скорости осаждения.
 16. Силы, действующие на частицу в процессе осаждения. Пути интенсификации процесса осаждения.
 17. Схема отстойника периодического действия и принцип его работы.
 18. Схема отстойника непрерывного действия и принцип его работы.
 19. Фильтрование. Сущность и применение. Основное уравнение фильтрования.
 20. Фильтрование. Сущность и применение Виды фильтрования в зависимости от создаваемого давления.

1. Понятие процесса. 1. Последовательные закономерные изменения, происходящие в обрабатываемом продукте, приводящие к возникновению новых свойств.

2. Последовательные изменения состояния обрабатываемого продукта, не приводящие к возникновению новых свойств.

3. Изменения положения продукта в пространстве.

2. Понятие периодического процесса. 1. Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят последовательно в одном объеме аппарата.

2. Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят одновременно в разных объемах аппарата.

3. Процесс, в котором операции загрузки и выгрузки происходят в одно время.

3. Что такое суспензия? 1. Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней- твердой дисперсной фазы и внешней-жидкой дисперсионной среды.

2. Дисперсная система, состоящая из одной фазы.

3. Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней-жидкой дисперсной фазы и внешней-газообразной дисперсионной среды.

4. Основные законы, лежащие в основе расчетов процессов и аппаратов. 1. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.

2. Закон Архимеда и закон Ньютона.

3. Закон Шукарева и закон сохранения массы вещества.

5. Сущность пневматического перемешивания. 1. Перемешивание с помощью мешалок

2. Перемешивание воздухом или газом.

3. Перемешивание за счет циркуляции по замкнутому контуру.

6. Чем определяется выбор вида мешалки? 1. Объемом перемешиваемой среды

2. Вязкостью перемешиваемой среды

3. Массой перемешиваемой среды.

7. Сущность процесса диспергирования. 1. Измельчение частиц дисперсной фазы в жидкости или газе.

2. Извлечение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем.

3. Смешивание жидких и твердых компонентов.

8. Движущая сила процесса псевдооживления. 1. Разность температур

2. Разность давлений

3. Разность усилий.

9. Сущность процесса взбивания. 1. Насыщение жидкостей жиром

2. Перемешивание жидкостей с различной плотностью.

3. Насыщение жидкостей газом или воздухом.

10. Как изменяется плотность жидкости в процессе взбивания? 1. Уменьшается

2. Увеличивается

3. Не меняется

11. Определить массу филь-трата, если масса суспензии 80 кг, а масса осадка-10 кг.

1. 1.90 кг

2. 2.70 кг

3. 3.8 кг

12. Определить продолжительность осаждения частиц в отстойнике периодического действия, если высота слоя суспензии равна 10 м, а скорость осаждения составляет 2 м/с.

1. 1.20 с

2. 2.5 с

3. 3.12 с

13. Определить массу осветленной жидкости, если масса суспензии -50 кг, а масса осадка-5 кг.

1. 1.55 кг

2. 2.10 кг

3. 3.45 кг

14. Сущность процесса сепарирования. 1. Создание устойчивых эмульсий в поле сил тяжести.

2. Разделение жидкостных систем в центробежном поле

3. Разделение твердых сыпучих систем в центробежном поле

15. Определить массу сус-пензии, если масса фугата равна 20 кг, а масса шлама - 5 кг.
1. 1.25 кг
 2. 2.15 кг
 3. 3.4 кг
16. Единицы измерения ко-эффициента теплоотдачи.
1. Вт/(м.К)
 2. Вт/(м².К)
 3. Дж/(кг.К)
17. Сущность передачи теп-лоты тепловым излучением.
1. Хаотическое движение молекул, атомов
 2. Движение макрообъемов жидкости или газа
 3. Электромагнитные волны
18. Единицы измерения ко-эффициента теплопередачи.
1. Вт/(м.К)
 2. Вт/(м².К)
 3. Дж/(кг.К)
19. От какой среды, имею-щей одинаковую темпера-туру, выше коэффицент теплоотдачи: от воздуха, от влажного насыщенного па-ра или от перегретого пара?
1. 1. От воздуха
 2. 2. От влажного насыщенного пара
 3. 3. От перегретого пара
20. Определить КПД аппара-та, если затраченное коли-чество теплоты в 2 раза больше количества полез-ной теплоты
1. 1. 100%
 2. 2. 50%
 3. 3. 80%
21. У одного теплового ап-парата КПД составляет 70%, а у другого-90%. Какой ап-парат работает эффективнее и почему?
1. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за большого значения полезной теплоты.
 2. Аппарат, у которого КПД=90%, из-за малых потерь.
 3. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за малого значения полезной тепло-ты..
22. Бактерицидная темпера-тура при пастеризации.
1. 170°C
 2. 2. 50°C
 3. 3. 60°C
23. Отличие процессов варки и жарки
1. Образование корочки при жарке
 2. Вид греющей среды
 3. Температура греющей среды
24. Цель процесса выпари-вания
1. Увеличение объема продукта
 2. Повышение концентрации сухих веществ в продукте.
 3. Увеличение плотности продукта.
25. Понятие абсорбента.
1. Жидкость, поглощающая газ или пар.
 2. Твердое вещество, поглощающее газ или пар.
 3. Газ или пар, поглощаемый жидкостью.
26. Сущность процесса экс-тракции.
1. Избирательное поглощение компонентов жидкости или газа жидко-стью.
 2. Избирательное поглощение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем
 3. Избирательное поглощение компонентов жидкости поверхностью твердого тела.
27. Сущность процесса суб-лимационной сушки.
1. Сушка горячим воздухом.
 2. Сушка на горячей поверхности.
 3. Сушка в вакууме из замороженного продукта.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		http://www.foodprom.ru/
2		http://window.edu.ru
3		http://fcior.edu.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» предусматривает изучение тем, в которых рассматривается маркетинг как о философия бизнеса и как о действенный процесс одновременно, и его применении в профессиональной деятельности по обслуживанию потребителей при производстве товаров и услуг.

Дисциплина тесно связана с другими учебными дисциплинами, в которых изучаются микроэкономика, маркетинговые исследования, технологии продаж, поведение потребителей и др.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» предусматривает теоретическое изучение основных понятий, принципов, инструментов, моделей и методов, используемых в маркетинговой деятельности хозяйствующих субъектов.

Лекционное занятие является одной из основных системообразующих форм организации учебного процесса. Лекция представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Результатом прослушивания лекции для студентов является конспект. При написании конспекта хорошо оставлять свободные места, предусмотреть поля, так как при проработке материала с использованием книги бывает необходимо дополнить или скорректировать записи. Такая работа с конспектом приводит к глубокому пониманию и освоению предмета.

Практические занятия проводятся в виде практических работ (обсуждение контрольных и проблемных вопросов, решение практико-ориентированных задач, рассмотрение примеров из практики отечественных предприятий и т.п.). Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» носит прикладной характер, а следовательно, особое внимание при проведении практических занятий уделяется тем теоретическим положениям и практическим навыкам, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Чтобы облегчить выполнение заданий, необходимо определить временные рамки. Еженедельная подготовка по экономике организаций требует временных затрат. Четкое фиксирование по времени регулярных дел, закрепление за ними одних и тех же часов – важный шаг к организации времени. При учете времени надо помнить об основной цели рационализации – получить наибольший эффект с наименьшими затратами. Учет – лишь средство для решения основной задачи: сэкономить время.

Важная роль в организации учебной деятельности отводится учебно-тематическому плану дисциплины, дающему представление не только о тематической последовательности изучения курса, но и о затратах времени, отводимом на изучение курса. Успешность освоения курса «Процессы и аппараты пищевых производств» во многом зависит от правильно спланированного времени при самостоятельной подготовке (в зависимости от специальности от 2–3 до 5 часов в неделю).

При подготовке к занятиям по маркетингу необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, при подготовке к занятию на проработку конспекта одной лекции, учебников, как правило, отводится от 0,5 часа до 2 часов, а на изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением лишь плана около 1 часа.

Успешное изучение курса «Процессы и аппараты пищевых производств» предполагает

активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Начиная изучение курса, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы;
- внимательно разобраться в структуре курса «Процессы и аппараты пищевых производств», в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и практической части всего курса изучения;
- обратиться к методическим пособиям по дисциплине, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	201/БТ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных места, персональный компьютер - 1 шт., телевизор - 1 шт., доска учебная- 1 шт., учебно-наглядные пособия
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	104/БТ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных места, персональный компьютер - 1 шт., телевизор - 1 шт., доска учебная- 1 шт., учебно-наглядные пособия
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		

	2. Учебная аудитория № 1/ФВМ	1/ФВМ	Специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., плазменная медиа панель – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047).

Автор (ы)

_____ профессор , д.б.н. Шлыков С.Н.

Рецензенты

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» рассмотрена на заседании Кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 16 от 18.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Заведующий кафедрой _____ Сычева Ольга Владимировна

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Менеджер 2 (ИДПО) протокол № 6 от 24.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Руководитель ОП _____