

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.11- Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального значения

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: к.т.н., доцент кафедры Максютов Р.Р., к.т.н., доцент кафедры Соловьева Е.А., к.т.н., доцент кафедры Сьянов Д.А., старший преподаватель Ларькина А.А.

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
доктор биологических наук,
доцент профессор



(подпись)

В.Н. Козлов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП,
доцент, к.б.н.



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	6
5. Содержание дисциплины	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
8. Перечень основной и дополнительной литературы	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):.....	14
10. Образовательные технологии	14
11.Оценочные средства.....	16
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями. .	28
13. Лист регистрации изменений.....	36

1. Цели и задачи дисциплины

Особенность курса состоит в его комплексном характере. В этом курсе процессы изучаются с самых различных сторон физико-химической, тепловой, гидромеханической и др. Наука о процессах и аппаратах имеет свой явно очерченный предмет, свои экспериментальные и расчетные методы и теоретические закономерности, новые физические методы обработки пищевых продуктов, задачи оптимизации, моделирования процессов и аппаратов и повышение их эффективности.

Основной целью учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является:

- обучение студентов теоретическим основам процессов пищевой технологии;
- подготовка студентов к решению вопросов, связанных с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий, техники и материалов, способствующих повышению производительности, улучшению условий труда, экономии материальных и трудовых ресурсов.

Задачи:

- изучение и анализ закономерностей протекания основных процессов пищевых производств;
- изучение и анализ основ теории расчета и проектирования машин и аппаратов пищевых производств;
- изучение и анализ проблемных задач и вопросов, связанных с совершенствованием или созданием новых производств, включающих основные процессы и аппараты пищевой технологии;
- разработка проектов технологических линий, включающих процессы и аппараты с учетом механических, технологических, материаловедческих, экономических, экологических и эстетических требований. В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и владения:

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина **Б1.В.02.11 «Процессы и аппараты пищевых производств»** реализуется в **вариативной части** основной профессиональной образовательной программы «Технология бродильных производств и виноделие» по направлению подготовки **«19.03.02 Продукты питания из растительного сырья»**. Изучение учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в результате освоения программного материала учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Инженерная и компьютерная графика».

Изучение учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин «Технологическое оборудование отрасли», «Основы автоматизации и прикладного технического программного обеспечения», «Технология кондитерских изделий», «Технология макаронных изделий», «Технохимический контроль и учет на предприятиях хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» и дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК 10, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

способность владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-2);

способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5);

способностью организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения (ПК-10).

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-2 Способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Знать: прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья Уметь: Использовать прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья Владеть: Навыками прогрессивных методов подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>
<p>ПК-5 Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Знать: пути и средства профессионального самосовершенствования; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для успешного изучения математических и инженерных дисциплин. Методы решения задач высшей математики. Уметь: анализировать информационные источники; применять теоретические модели для описания предлагаемых заданий и получения результатов; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении; решать типовые задачи. Владеть: навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.</p>
<p>ПК-10 Способностью</p>	<p>Знать:</p>

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения	Теоретические основы технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья Уметь: организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения Владеть: Навыками организации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья и работы структурного подразделения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс
		3
Аудиторные занятия (контактная работа)	10	10
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа(всего)	161	161
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат (при наличии)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	161	161
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	9	9
Общая трудоемкость часы	180	180
зачетные единицы	5	5

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование модуля и темы дисциплины	Дидактический минимум
1	Модуль 1. Основные процессы и аппараты пищевых производств	
2	Тема 1.1. Моделирование процессов и аппаратов пищевой технологии	Физическое и математическое моделирование процессов и аппаратов. Теория подобия. Основные теоремы подобия. Современные методы обработки экспериментальных данных. Основные критерии подобия. Понятие о приближенном подобии.
3	Тема 1.2. Основы гидростатики и гидродинамики	Физические свойства жидкостей. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления. Уравнение расхода, средняя скорость жидкости. Основные уравнения гидродинамики для идеальной и реальной жидкостей. Режимы движения жидкостей. Расчет трубопроводов.
4	Тема 1.3. Лопастные и объемные насосы. Эксплуатационные расчеты и подбор насосов.	Классификация и принцип действия лопастных и объемных насосов. Характеристики центробежных насосов. Универсальная и частная характеристики насосов. Регулирование подачи. Устройство и области применения поршневых, плунжерных, роторных и др. насосов. Основные эксплуатационные характеристики.
5	Тема 1.4. Гидромеханические процессы	Осаждение. Теория осаждения. Критериальные уравнения процесса осаждения. Осаждение в поле гравитационных сил. Расчет скорости осаждения. Определение производительности и размеров отстойников. Конструкция отстойников. Осаждение частиц в жидкой и газообразной средах в поле центробежной силы. Фактор разделения центрифуги, циклоны, гидроциклоны. Расчет центрифуги и циклонов. Фильтрация. Теория фильтрации. Основное кинетическое уравнение. Движущая сила фильтрации. Классификация фильтров. Конструкции фильтров. Расчет фильтров. Фильтрация газов. Конструкция газовых фильтров. Пути повышения техникоэкономических показателей фильтровальных установок. Фильтрация в поле центробежной силы, определение скорости фильтрации. Классификация центрифуг. Цикл работы периодической центрифуги. Определение мощности на валу центрифуги. Ультрафильтрация и обратный осмос. Основы теории процесса. Фильтровальные элементы. Схемы мембранных аппаратов и установок. Практическое применение ультрафильтрации и обратного осмоса в пищевой промышленности. Перемешивание. Назначение процесса и методы его осуществления. Пневматическое перемешивание. Циркуляционное перемешивание.

№ п/п	Наименование модуля и темы дисциплины	Дидактический минимум
		Перемешивание сыпучих тел. Смесители для сыпучих тел. Эффективность перемешивания. Механическое перемешивание в жидкой среде. Конструкция мешалок. Расход энергии на перемешивание.
6	Модуль 2. Механические, массообменные и теплофизические процессы пищевых производств.	
7	Тема 2.1. Тепловые процессы	<p>Задачи и способы обработки пищевых продуктов. Общая классификация теплообменников. Теплоносители. Задачи тепловых расчетов аппаратов. Основное кинетическое уравнение теплопередачи (коэффициент теплопередачи, движущая сила). Закон Ньютона. Связь коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Критериальные уравнения теплообмена. Расчет средней движущей силы. Расчет теплообменных аппаратов.</p> <p>Тепловые потери. Тепловая изоляция. Конструкции теплообменников.</p> <p>Сравнительная оценка и области применения различных теплообменников.</p> <p>Пути интенсификации работы теплообменников.</p> <p>Конденсация паров. Классификация конденсаторов.</p> <p>Поверхностные конденсаторы. Области применения поверхностных конденсаторов. Расчет поверхностных конденсаторов.</p> <p>Конденсаторы смешения. Конструкции конденсаторов смешения. Определение размеров конденсаторов смешения.</p> <p>Испарение.</p> <p>Выпаривание. Теоретические основы выпаривания. Изменение свойств раствора при сгущении. Методы выпаривания.</p> <p>Однокорпусные выпарные установки. Схема установки однократного выпаривания. Тепловой и материальный балансы. Расчет поверхности нагрева.</p> <p>Многокорпусные выпарные установки. Схемы многокорпусных установок. Тепловой расчет многокорпусной установки. Конструкции выпарных аппаратов. Аппараты с принудительной и естественной циркуляциями. Пленочные выпарные аппараты.</p> <p>Пути интенсификации процесса выпаривания</p>
8	Тема 2.2. Процессы массообмена	<p>Классификация массообменных процессов. Основное кинетическое уравнение массопередачи. Закон массоотдачи, законы Фика. Закон массопроводности. Связь коэффициентов массопередачи с коэффициентами массоотдачи. Критериальные уравнения массообменных процессов. Расчет средней движущей силы.</p> <p>Расчет массообменных аппаратов.</p> <p>Абсорбция. Общие понятия об абсорбционных процессах. Равновесие в абсорбционных процессах. Графическое изображение процесса. Движущая сила процесса абсорбции. Расчет и конструкции абсорберов.</p>

№ п/п	Наименование модуля и темы дисциплины	Дидактический минимум
		<p>Перегонка жидкостей. Идеальные и реальные растворы. Азеатропы. Основные законы перегонки. Классификация процессов перегонки.</p> <p>Ректификация. Схема ректификационной установки. Материальный баланс.</p> <p>Рабочие линии процесса. Флегмовое число.</p> <p>Определение ступеней изменения концентраций. Расчет числа теоретических и действительных тарелок в ректификационных колоннах. Тепловой баланс. Особенности работы ректификационных аппаратов периодического действия.</p> <p>Принципиальные схемы ректификации. Молекулярная дистилляция.</p> <p>Адсорбция. Общие понятия об адсорбционных процессах. Равновесие в адсорбционных процессах. Движущая сила процесса адсорбции. Конструкция адсорберов.</p> <p>Экстрагирование. Классификация методов экстрагирования. Кинетика экстрагирования Основы теории экстрагирования.</p> <p>Конструкции экстракторов. Расчет экстракторов. Пути повышения технико-экономических показателей экстракторов.</p> <p>Сушка. Общая характеристика процесса. Методы сушки. Виды связи влаги с материалом. Основы статики сушки. Движущая сила процесса переноса влаги.</p> <p>Особенности сушки различных материалов. Усадка и коробление продуктов при сушке. Параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха ($I - x$). Изображение на диаграмме ($I - x$) основных процессов изменения состояния воздуха. Принцип выбора оптимального режима сушки. Основы расчета су- шильных установок. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки.</p> <p>Основы расчета сушильных установок. Материальный и тепловой балансы конвективной сушильной установки. Изображение процесса сушки на ($I - x$) диаграмме. Схемы сушильных процессов. Классификация и устройство сушилок.</p> <p>Сравнительная технико-экономическая оценка сушилок и области их применения. Кристаллизация. Методы кристаллизации. Основные сведения о теории кристаллизации. Промышленные методы кристаллизации. Конструкция кристаллизаторов. Расчет кристаллизаторов.</p>
9	Тема 2.3. Механические процессы	<p>Измельчение. Теория измельчения. Классификация методов измельчения и дробильных машин.</p> <p>Дробилки для среднего измельчения. Расчетные формулы для определения мощности.</p> <p>Дробилки для тонкого измельчения. Резка и терка, их краткая характеристика.</p> <p>Сортирование. Основы теории ситового анализа. Машины</p>

№ п/п	Наименование модуля и темы дисциплины	Дидактический минимум
		для ситовой сортировки. Электромагнитная сепарация. Сущность и назначение метода электромагнитной сепарации.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)						
Знания, умения и навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины, обеспечивают усвоение учебных дисциплин «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств», «Технологическое оборудование пищевых производств», «Проектирование технологического оборудования и линий пищевых производств», связанных с профессиональной деятельностью обучающегося	1	2	3	4	5	6	7

5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Тема 1.1. Моделирование процессов и аппаратов пищевой технологии		0,5				30	
2	Тема 1.2. Основы гидростатики и гидродинамики		0,5			1	30	
3	Тема 1.3. Лопастные и объемные насосы. Эксплуатационные расчеты и подбор насосов.		0,5				30	
4	Тема 1.4. Гидромеханические процессы		0,5			1	30	
5	Тема 2.1. Тепловые процессы			2			20	
6	Тема 2.2. Процессы массообмена			2		2	10	
7	Тема 2.3. Механические процессы						11	

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудовое время (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Модуль 1. Основные процессы и аппараты пищевых производств	Лабораторная работа 1. Измерение давления при помощи пьезометров и манометров Лабораторная работа 2. Определение режимов течения жидкости. Опыты Рейнольдса Лабораторная работа 3. Потери напора по длине трубопровода.	4	Отчет по лабораторной работе, расчет практической работы	ПК-2, ПК-5 ПК-10

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
		<p>Определение коэффициента гидравлического трения Лабораторная работа 4. Исследование процесса выпаривания Практическая работа 1. Определение режима работы центробежного насоса и потребной мощности</p>			
2.	Модуль 2. Механические, массообменные и теплофизические процессы пищевых производств .	<p>Лабораторная работа 5. Испытание туннельной сушильной установки Лабораторная работа 6. Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя Практическая работа 2. Расчет кожухотрубного теплообменника Практическая работа 3. Определение расхода теплоты и воздуха в процессе конвективной сушки</p>	4	Отчет по лабораторной работе, расчет практической работы	ПК-2, ПК-5 ПК-10

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Модуль 1. Основные процессы и аппараты пищевых производств	1. Изучение тем лекций	-	п.8	20
2		2. Подготовка к практическим занятиям	Протокол	п.8	20
3		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Конспект лекции	п.8	20
4		4. Подготовка к тестированию по модулю	-	п.8	20
5		5. Подготовка к рубежному контролю	-	п.8	20
6	Модуль 2. Механические,	1. Изучение тем лекций	-	п.8	10
7		2. Подготовка к	Протокол	п.8	10

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	массообменные и теплофизические процессы пищевых производств.	практическим занятиям			
8		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Конспект лекции	п.8	15
9		4. Подготовка к тестированию по модулю	-	п.8	15
10		5. Подготовка к рубежному контролю	-	п.8	11
11		Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену		п.8	9

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний обучающихся по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ обучающегося должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к практическому или лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время обучающийся владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к экзамену. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем основной и дополнительной литературе. Рекомендуется делать краткие записи.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

8. Перечень основной и дополнительной литературы

а) Основная литература

1. Оборудование перерабатывающих производств : учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 363 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/537419>
2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 212 с. - ISBN 978-5-9596-0958-0. <http://znanium.com/catalog/product/514571>

а) Дополнительная литература

1. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрмов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 616 с.: ил.; 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98879-124-9, 1000 экз. <http://znanium.com/catalog/product/359537>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для изучения учебной дисциплины в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**» используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского и лабораторного типа, для дипломного проектирования (выполнения ВКР), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащение кабинета:

- учебная мебель: парты 2-х местные-15 шт., стол преподавательский;

Лабораторные установки:

-«Демонстрация ламинарного и турбулентного движения режимов жидкости.

Определение числа Рейнольдса»;

-«Демонстрация уравнения Бернулли. Построения напорной и пьезометрической линии»;

- «Изучение процесса осаждения твердых частиц в жидкости. Кинетика осаждения»;

-«Изучение процесса теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»;

-«Испытание центробежного насоса»;

-«Определение теплоотдачи»;

-«Определение КПД нагревателя»;

-«Определение потерянного напора и коэффициента гидравлического трения при движении жидкости по горизонтальному трубопроводу заданной длины и постоянного диаметра».

Демонстрационный материал. Комплект деталей теплообменной установки

10. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «**Процессы и аппараты пищевых производств**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

1. *Традиционные образовательные технологии* ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Примеры форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее

подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

Примеры форм учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект- субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Примеры форм учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

5. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии* – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Примеры форм учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лабораторного практикума в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы

11. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА (ЭКЗАМЕН)

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль (устный опрос)	контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:
один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрено

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является экзамен которые проводятся в устной форме.

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

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-2	способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	<p>Знать: прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p>Уметь: Использовать прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p>Владеть: Навыками прогрессивных методов подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	Этап формирования знаний
		<p>Знать: пути и средства профессионального самосовершенствования; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимости, разложение элементарных функций в ряд, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для успешного изучения математических и инженерных дисциплин. Методы решения задач высшей математики.</p> <p>Уметь: анализировать информационные источники; применять теоретические модели для описания предлагаемых заданий и получения результатов; разбираться в</p>	Этап формирования умений

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-5	<p>способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении; решать типовые задачи.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.</p>	
ПК-10	<p>способностью организовать технологический процесс производства</p>	<p>Знать:</p> <p>Теоретические основы технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья</p> <p>Уметь:</p> <p>организовать технологический процесс производства продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками организации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья и работы структурного подразделения</p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта</p>

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
	продуктов питания из растительного сырья и работу структурного подразделения		

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ПК-2, ПК-5 ПК10	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.</p> <p>От 0 до 10 баллов</p>
ПК-2, ПК-5 ПК10	Этап формирования умений.	<p>Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны</p>

			<p>неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p> <p>От 0 до 10 баллов</p>
<p>ПК-2, ПК-5 ПК10</p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта.</p>	<p>Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельно, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании - 7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p> <p>От 0 до 10 баллов</p>

Тестовые задания 1

1. Являются ли плотность, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение основными свойствами пищевых продуктов? Да. Нет.
2. Все ли классы основных процессов пищевой технологии подчиняются кинетической закономерности? Да. Нет.
3. Входят ли материальный и тепловой балансы в общие принципы расчета аппаратов пищевых производств? Да. Нет.
4. Является ли теория подобия учением о методе постановки и проведения опытов? Да. Нет.
5. Являются ли законы равновесия жидкостей и воздействия неподвижных жидкостей на погруженные в них тела законами, которые изучаются в разделе «Гидростатика»? Да. Нет.
6. Верно ли, что введение понятия «идеальная» жидкость необходимо для
7. уточнения основных законов гидростатики и гидродинамики? Да. Нет.
8. Верно ли, что на неподвижную жидкость действуют силы тяжести, инерционные, силы давления? Да. Нет.
9. Находится ли жидкость в относительном покое, если она помещена в неподвижный сосуд? Да. Нет.
10. Верно ли, что основное уравнение гидростатики для двух точек жидкости, расположенных на высотах z_0 и z_1 от плоскости отсчета, имеет вид $P_1 = P_0 + \rho \cdot g \cdot (z_0 - z_1)$? Да. Нет.
11. Является ли манометр прибором для измерения избыточного давления? Да. Нет.

12. Верно ли, что выигрыш в силе в гидравлическом прессе прямо пропорционален отношению плотностей жидкостей в цилиндрах? Да. Нет.
13. Является ли движущей силой при перемещении жидкости по трубопроводам энергия, сообщаемая жидкости компрессором? Да. Нет.
14. Определяется ли средняя скорость жидкости по трубопроводам по формуле:

$$V = \frac{V_{\text{сек}}}{2}$$
 Да. Нет.
15. Верна ли форма записи уравнения неразрывности потока в общем виде:

$$G_1 = G_2 = G_3 = \text{const}$$
 Да. Нет.
16. Является ли критерий Рейнольдса критерием, который характеризует режим движения жидкости? Да. Нет.
17. Правильно ли записано уравнение Дарси для определения потерь напора по длине трубопровода:

$$h_\ell = \zeta \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$
 Да. Нет.
18. Верно ли, что расчет трубопровода заключается в определении коэффициента гидравлического сопротивления? Да. Нет.
19. Правильно ли записана формула для расчета потребной мощности насоса в Вт:

$$N = \frac{\rho \cdot g \cdot V_{\text{сек}} \cdot H}{\eta}$$
 Да. Нет.
20. Верно ли, что рабочая точка центробежного насоса определяет максимальные потери в трубопроводе? Да. Нет.
21. Верно ли, что соединение двух центробежных насосов параллельно приводит к увеличению напора? Да. Нет.
22. Остается ли постоянным напор с увеличением частоты вращения? Да. Нет.

Тестовые задания 2

1. Является ли раствор неоднородной системой? Да. Нет.
2. Относятся ли процессы осаждения, фильтрования к гидромеханическим процессам? Да. Нет.
3. Возможно ли определение количество очищенного продукта и количество осадка из уравнения материального баланса? Да. Нет.
4. Возможно ли разделение неоднородной системы, содержащей тонкодисперсную фазу методом гравитационного осаждения? Да. Нет.
5. Влияет ли высота отстойника на его производительность? Да. Нет.
6. Повышается ли эффект разделения неоднородной системы при использовании отстойных центрифуг? Да. Нет.
7. Верно ли, что движущей силой процесса фильтрования является перепад давления до и после фильтрующей перегородки? Да. Нет.
8. Является ли только сопротивление фильтрующей перегородки сопротивлением процессу фильтрования? Да. Нет.
9. Верна ли формула для определения удельного сопротивления осадка: $r = \frac{R}{\ell}$? Да. Нет.
10. Верно ли, что кинетика изучает состояние равновесия? Да. Нет.
11. Действительно ли, что эффективность фильтрования в фильтрах выше, чем в фильтрующих центрифугах? Да. Нет.
12. Постоянно ли значение сопротивления слоя в период псевдооживления? Да. Нет.
13. Отличаются ли реальные кривые псевдооживления от идеальной кривой? Да. Нет.

14. Использование сжатого газа является ли одним из способов перемешивания в жидкой среде? Да. Нет.
15. Верна ли запись критериального уравнения, описывающая процесс перемешивания: $Re_M = f(Eu_M)$? Да. Нет.
16. Верно ли, что мощность, потребляемая мешалкой, зависит от плотности жидкости, вязкости жидкости, числа оборотов мешалки и диаметра мешалки? Да. Нет.
17. Отличается ли ультрафильтрация от обычного фильтрования? Да. Нет.
18. Верно ли, что мембранные процессы используют для очистки и концентрирования растворов? Да. Нет.

Тестовые задания 3

1. Верно ли, что процесс выпаривания относится к теплообменным процессам? Да. Нет.
2. Верна ли запись формулы основного уравнения теплопередачи для установившегося процесса: $Q_\tau = K \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$? Да. Нет.
3. Является ли обратная величина коэффициента теплопередачи термическим сопротивлением процессу теплопередачи? Да. Нет.
4. Существует ли связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи? Да. Нет.
5. Верно ли, что движущей силой теплообменных процессов является разность концентраций? Да. Нет.
6. Является ли нагревание топочными газами одним из методов? Да. Нет.
7. Верно ли, что для нагревания водяным паром предпочтение отдается перегретому пару? Да. Нет.
8. Верно ли, что из уравнения теплового баланса определяется расход теплоносителя? Да. Нет.
9. Верно ли, что барометрический конденсатор используется для создания вакуума? Да. Нет.
10. Верно ли, что концентрированию выпариванием подвергаются растворы, в которых жидкость растворена в жидкости? Да. Нет.
11. Использование многокорпусной выпарной установки приводит ли к экономии греющего пара? Да. Нет.

Тестовые задания 4

1. Верно ли, что массообменными называются процессы скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества из одной фазы в другую? Да. Нет.
2. Относится ли выпаривание к массообменным процессам? Да. Нет.
3. Является ли выражение $M_\tau = K_y \cdot \Delta y_{cp}$ формой записи основной кинетической закономерности массообменных процессов? Да. Нет.
4. Верно ли, что из уравнения материального баланса выводится уравнение рабочей линии? Да. Нет.
5. Является ли разность температур движущей силой массообменных процессов? Да. Нет.
6. Являются ли 1 – ый закон Фика, закон Шукарева и закон массопроводности основными законами массообменных процессов? Да. Нет.
7. Существует ли форма записи уравнения равновесной линии для реальных растворов? Да. Нет.
8. Является ли избирательная растворимость газов (паров) жидким сорбентом физической сущностью процесса абсорбции? Да. Нет.
9. Отличается ли положение рабочих линий на фазовой диаграмме у-х для схем прямоточной и противоточной абсорбции? Да. Нет.

10. Является ли различие температур кипения компонентов необходимым условием для осуществления процесса перегонки? Да. Нет.
11. Верно ли, что при проведении процесса ректификации непрерывным способом при расчете числа ступеней изменения концентрации НК необходимо построение двух рабочих линий на фазовой диаграмме у-х? Да. Нет.
12. Разделяются ли смеси жидкостей, имеющих близкие значения температур кипения, методом ректификации? Да. Нет.
13. Верно ли, что определение числа ступеней изменения концентрации НК необходимо для расчета диаметра колонны? Да. Нет.
14. Верно ли, что при проведении процесса экстрагирования в системе жидкость - жидкость участвуют три компонента и две фазы? Да. Нет.
15. Является ли процесс адсорбции избирательным и обратимым? Да. Нет.
16. Используется ли процесс адсорбции для очистки крови? Да. Нет.
17. Отличаются ли по физической сути статическая и динамическая активность адсорбента? Да. Нет.
18. Верно ли, что количество адсорбента определяется по статической активности? Да. Нет.
19. Верно ли, что процесс сушки – это только тепловой процесс? Да. Нет.
20. Является ли состоянием динамического равновесия при равенстве парциальных давлений водяного пара вблизи материала (P_M) и в окружающей среде (P_{II})? Да. Нет.
21. Верно ли, что для удаления химически связанной влаги требуются наибольшие энергетические затраты? Да. Нет.
22. Можно ли определить скорость сушки, получив опытным путем кривую сушки и кривую скорости сушки? Да. Нет.
23. Верно ли, что удельные расходы сухого воздуха и теплоты зависят от вариантов сушильных процессов? Да. Нет.
24. Осуществляется ли процесс кристаллизации из пересыщенных растворов? Да. Нет.
25. Верно ли, что процесс кристаллизации с охлаждением раствора возможен лишь при условии $x_{нас} = f(t)$? Да. Нет.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные процессы пищевой технологии. Кинетические закономерности. Принципы расчета машин и аппаратов.
2. Основное кинетическое уравнение теплопередачи. Связь коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи.
3. Экстракция. Сущность и назначение процесса. Конструкции экстракторов.
4. Перемешивание в жидкой среде. Конструкции мешалок. Расчет перемешивающих устройств.
5. Конденсация. Конструкция барометрического конденсатора.
6. Сушка. Методы сушки. Формы связи влаги с материалом.
7. Понятие о теории подобия и моделировании процессов. Условия однозначности.
8. Выпаривание. Схема установки однократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
9. Кристаллизация. Сущность и назначение процесса. Устройство кристаллизаторов.
10. Фильтрование. Движущая сила и скорость процесса. Конструкции фильтров.
11. Схема выпарной установки для многократного выпаривания. Расход греющего пара.
12. Сушка. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Построение рабочей линии сушки в $J - d$ диаграмме.
13. Основные положения теории подобия.

14. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
15. Абсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции абсорберов.
16. Подобие процессов. Критерии теплового подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения.
17. Конструкции выпарных аппаратов. Техничко-экономическое сравнение различных конструкций.
18. Законы массопередачи. Связь между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
19. Подобие процессов. Критерии массообменного подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения.
20. Конструкции теплообменных аппаратов. Тепловой баланс. Расчет поверхности теплообменных аппаратов.
21. Равновесие в системе жидкость – пар, законы Рауля и Дальтона.
22. Циклоны. Конструкции циклонов. Расчет циклонов.
23. Сушка. Изображение процесса сушки на $J - d$ диаграмме.
24. Порядок расчета теплообменных аппаратов.
25. Центробежное фильтрование. Фактор разделения. Конструкции центрифуг.
26. Температурная депрессия. Полная и полезная разность температур при выпаривании.
27. Разделение жидких однородных смесей перегонкой и ректификацией.
28. Отстаивание. Расчет отстойника.
29. Основное кинетическое уравнение теплопередачи, движущая сила. Связь коэффициентов теплопередачи и коэффициента теплоотдачи.
30. Сущность процесса массопередачи. Рабочая линия процесса. Движущая сила.
31. Фильтрование суспензий. Скорость процесса. Конструкции фильтров.
32. Техничко-экономический расчет оптимального числа выпарных аппаратов в многокорпусной установке.
33. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Определение числа ступеней изменения концентраций.
34. Прессование. Сущность процесса. Конструкции прессов.
35. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Порядок расчета теплообменных аппаратов.
36. Простая перегонка и ректификация. Назначение процесса. Аппараты для проведения перегонки и ректификации.
37. Дробление. Назначение процесса. Конструкции дробилок.
38. Теплообмен при изменении агрегатного состояния теплоносителей.
39. Способы проведения периодической ректификации. Схема установки.
40. Осаждение. Сущность и назначение процесса. Устройство и расчет гравитационных отстойников.
41. Материальный баланс процесса выпаривания.
42. Определение числа теоретических тарелок и действительных тарелок ректификационной колонны.
43. Центробежное осаждение. Фактор разделения. Устройство и расчет осадительной центрифуги.
44. Выпаривание. Определение поверхности нагрева выпарного аппарата.
45. Флегмовое число и его влияние на качество разделения исходной смеси ректификационной колонны.
46. Процесс измельчения. Степень измельчения. Конструкции дробилок.
47. Выпаривание. Схема установки однократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
48. Процесс абсорбции. Конструкции абсорберов и определение основных их размеров.

49. Циклоны. Сущность и назначение процесса. Степень очистки газов в циклоне.
50. Схема выпарной установки для многократного выпаривания. Расчет расхода греющего пара.
51. Кинетика сушки 1 и 2 периодов сушки. Скорость сушки.
52. Кинетика фильтрования. Конструкции фильтров.
53. Конструктивный и поверочный расчет теплообменников.
54. Параметры влажного воздуха. Изображение процессов охлаждения и нагревания в $J - d$ диаграмме.
55. Перемешивание в жидкой среде. Конструкции мешалок. Расчет мощности, потребляемой мешалкой.
56. Расчет расхода теплоносителя при нагревании.
57. Сравнительная оценка качества разделения простой перегонкой и ректификацией.
58. Понятие о теории подобия и моделировании процессов. Условие однозначности. Критерии подобия.
59. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
60. Ректификация. Назначение процесса. Способы его проведения.
61. Основные процессы пищевой технологии. Кинетические закономерности. Принцип расчета машин и аппаратов.
62. Температурная депрессия. Полная и полезная разность температур при выпаривании.
63. Сравнительная оценка качества разделения простой перегонкой и ректификацией.
64. Методы разделения неоднородных систем.
65. Выпаривание. Расчет тепла при простом выпаривании. Расчет поверхности нагрева.
66. Сушка. Методы сушки. Формы связи влаги с материалом.
67. Основные положения теории подобия.
68. Конденсация. Конструкция барометрического конденсатора.
69. Основное кинетическое уравнение массообменных процессов. Физический смысл коэффициентов массопередачи, его связь с коэффициентами массоотдачи. Движущая сила.
70. Подобие процессов. Критерии массообменного подобия. Их физический смысл. Критериальные уравнения.
71. Основное кинетическое уравнение теплопередачи. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентом теплоотдачи. Движущая сила.
72. Абсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции абсорберов.
73. Осаждение. Сущность и назначение процесса. Устройство и расчет гравитационных отстойников.
74. Порядок расчета теплообменного аппарата.
75. Адсорбция. Сущность и назначение процесса. Конструкции адсорберов.
76. Фильтрование суспензий. Скорость процесса. Конструкция фильтров.
77. Техничко-экономический расчет оптимального числа выпарных аппаратов в многокорпусной установке.
78. Простая перегонка и ректификация. Назначение процесса. Аппаратура для проведения перегонки и ректификации.
79. Прессование. Сущность процесса. Конструкции прессов.
80. Методы экономии греющего пара при выпаривании.
81. Параметры влажного воздуха. Изображение процесса сушки в $J - d$ диаграмме.
82. Дробление. Назначение процесса. Конструкции дробилок.
83. Конструкция выпарных аппаратов. Техничко-экономическое сравнение различных конструкций. Пути интенсификации процесса теплообмена.

84. Экстракция. Назначение процесса. Равновесие в процессе экстракции. Конструкции экстракторов.
85. Циклоны. Сущность и назначение циклонных процессов. Степень очистки газов в циклоне.
86. Основное кинематическое уравнение теплопередачи. Движущая сила, связь коэффициента теплопередачи с коэффициентом теплоотдачи.
87. Флегмовое число и его влияние на качество разделения исходной смеси. Энергоёмкость и габариты ректификационной колонны.
88. Отстаивание. Расчет отстойника.
89. Классификация теплообменных аппаратов.
90. Кинетика сушки. 1 и 2 периоды сушки. Скорость сушки.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена)

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала		
	3	4	5
<p>Знать: химический состав сырья, полупродуктов и готовых пищевых изделий; способы оценки пищевой (биологической, энергетической) ценности продуктов питания; общие закономерности химических, биохимических и микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья; превращения и взаимодействие основных химических компонентов сырья в процессе технологической обработки при производстве продуктов питания и влияние ее режимов на состав, свойства основных нутриентов, пищевую и биологическую ценность сырья и готовой продукции; базовые методы исследовательской деятельности для осуществления качественного и количественного анализа пищевого сырья</p>	<p>выставляется студенту, обнаружившему довольно серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на некоторые вопросы билета и дополнительные вопросы и выполнявшему практические задания в течение периода обучения по данной дисциплине</p>	<p>заслуживает студент, обнаруживший систематическое и высокое знание материалов изученной дисциплины, умение выполнять задания, предусмотренные программой с незначительными ошибками, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, с небольшими ошибками ответившему на вопросы билета и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему практические в течение периода обучения по данной дисциплине</p>	<p>заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему (или допустив не принципиальные ошибки) практические в течение периода обучения по данной дисциплине</p>
<p>Уметь: определять химический качественный и количественный состав исследуемого объекта; аргументировано выбирать</p>	<p>выставляется студенту, обнаружившему довольно серьезные пробелы в знаниях основного</p>	<p>заслуживает студент, обнаруживший систематическое и высокое знание материалов изученной дисциплины, умение</p>	<p>заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной</p>

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала		
	3	4	5
метод испытания для конкретных задач	материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на некоторые вопросы билета и дополнительные вопросы и выполнявшему практические задания в течение периода обучения по данной дисциплине	выполнять задания, предусмотренные программой с незначительными ошибками, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, с небольшими ошибками ответившему на вопросы билета и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему практические в течение периода обучения по данной дисциплине	дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему (или допустив не принципиальные ошибки) практические в течение периода обучения по данной дисциплине
Владеть: навыками проведение эксперимента с проведением соответствующих расчетов и формулировкой выводов; базовыми химическими и физико-химическими методами анализа для определения свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; способностью осуществлять	выставляется студенту, обнаружившему довольно серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не	заслуживает студент, обнаруживший систематическое и высокое знание материалов изученной дисциплины, умение выполнять задания, предусмотренные программой с незначительными ошибками, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой,	заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала		
	3	4	5
поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ответившему на некоторые вопросы билета и дополнительные вопросы и выполнявшему практические задания в течение периода обучения по данной дисциплине	рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, с небольшими ошибками ответившему на вопросы билета и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему практические в течение периода обучения по данной дисциплине	литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнявшему (или допустив не принципиальные ошибки) практические в течение периода обучения по данной дисциплине

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	«пороговый» Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и	«продвинутый» Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к	«высокий» Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

	носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: существенные пробелы в знаниях учебного материала; допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;	Обучающийся демонстрирует: знания теоретического материала; неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; умение без грубых ошибок решать практические задания,	Обучающийся демонстрирует: знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные	Обучающийся демонстрирует: глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; умение решать практические задания; свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

<p>отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</p>	<p>которые следует выполнить.</p>	<p>вопросы; умение решать практические задания, которые следует выполнить; владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	
<p>Оценка «неудовлетворительно»</p>	<p>Оценка «удовлетворительно»</p>	<p>Оценка «хорошо»</p>	<p>Оценка «отлично»</p>

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-5	
Оценка по дисциплине	

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным компетенциям.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			