

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Лилия Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.09.2025 12:57:59
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331a57dd540496512d

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ Технологический

Кафедра _____ технологии, машин и оборудования пищевых производств



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновационному развитию

Т.А. Овсянникова

20 25г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.3 Пищевые системы

(наименование дисциплины)

Группа специальностей

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

(шифр, название направления)

Научная специальность

4.3.3. Пищевые системы

(шифр, наименование направленности (профиля) программы)

Форма обучения

Очная

Майкоп, 2025

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по программе аспирантуры 4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук, доцент

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

О.В. Мариненко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств

(наименование кафедры)

протокол № 10 от «20» 06 2025 г.

Заведующий кафедрой технологии, машин и оборудования пищевых производств

Профессор, д-р техн. наук, доцент

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Х.Р. Сиюхов

(Ф.И.О.)

Начальник управления послевузовского образования

Доктор культурологии, доцент

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

А.М. Сиюхова

(Ф.И.О.)

Начальник отдела

аспирантуры и докторантуры

кандидат социологических наук,

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

А.М. Кушхова

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Пищевые системы» является формирование у аспирантов (соискателей) фундаментальных, прикладных, профессиональных знаний в области пищевых систем. Изучение данной дисциплины позволяет углубить теоретические знания и практические навыки аспирантов (соискателей) в области пищевых систем; подготовиться к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Задачи:

- изучение современных концепций и тенденций развития пищевых технологий;
- получение знаний по научным и практическим основам проектирования и разработки специализированных, обогащенных, функциональных продуктов питания;
- овладение методами исследования химического состава, отличительных характеристик пищевого сырья, новых видов продукции;
- овладение методами стандартизации и управления качеством пищевой продукции, умение модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач научного исследования;
- выбора оптимальных конструкций аппаратов в конкретных производствах;
- освоение основных технологических проблем, научных достижений и современных тенденций использования новых физических методов обработки пищевых продуктов в тесной связи с вопросами технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Учебная дисциплина «Пищевые системы» входит в перечень дисциплин, направленных на сдачу кандидатского экзамена. Освоение данной дисциплины является условием, необходимым научно-исследовательской деятельности по выбранной специальности. Для изучения данной дисциплины необходимы знания и умения, полученные в рамках предшествующих базовых и специальных курсов. В ней активно используются сведения из курсов – математики, физики, химии, технологии отрасли, технологическое оборудование, процессы и аппараты пищевых производств, химия отрасли.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях; методы критического анализа и оценки современных научных достижений; современные достижения и перспективы развития образовательных технологий, а также методы и средства обучения для достижения планируемых результатов обучения; методы определения свойств сырья и готовой продукции, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства; методы технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; 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 новые конкурентоспособные продукты; способы осуществления основных технологических процессов получения функциональных продуктов; мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства функциональных продуктов питания из растительного сырья;

основные процессы (химические, биохимические, коллоидные и другие), протекающие при хранении и переработке сырья, их роль и влияние на качество получаемых функциональных продуктов питания.

Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; ставить задачу и выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки; пользоваться базовыми методами исследовательской деятельности в работе над инновационными проектами; пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных; использовать в практической деятельности специализированные знания для освоения процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья; оценивать современные достижения науки; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества пищевых продуктов; разбираться в биологически активных добавках, вырабатывать рекомендации по их применению в конкретных ситуациях; оптимизировать технологический процесс и обеспечивать качество готовой функциональной продукции в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка.

Владеть: навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; приёмами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования; навыками лабораторных исследований для получения научных данных; навыками определения свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний фундаментальных дисциплин для освоения процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья; современными достижениями науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья; навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта по профилю подготовки и будущей профессиональной деятельности; практическими навыками анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество функциональных продуктов; способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства функциональных продуктов питания из растительного сырья.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа)

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	102	51	51
В том числе:			
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Самостоятельная работа (всего)	150	57	93
В том числе:			
Реферат	50	20	30
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>			

Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала	50	20	30
Разработка методологии исследования	50	17	33
Форма промежуточной аттестации: зачет Кандидатский экзамен	36	зачет	кандидатский экзамен
Общая трудоемкость	252	108	144

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	С/ПЗ	ЛР	СР	
1.	Тема 1. Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства.	6	18		20	Блиц-опрос
2.	Тема 2. Тенденции развития технологий функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов с заданными потребительскими свойствами.	6	10		20	Фронтальный опрос, проверка конспектов
3.	Тема 3. Характеристика новых видов пищевой продукции на основе стандартизации и управления качеством. Методы подтверждения эффективности. Фудомика.	5	6		17	Опрос, обсуждение докладов
4.	Промежуточная аттестация					зачет в устной форме
	Итого	17				

5.	Тема 4. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Принципы оптимизации процесса. Основные методы исследования процессов, аппаратов и машин.	2	-	-	10	Проверка конспектов, обсуждение докладов.
6.	Тема 5. Механические процессы.	3	-	-	10	Фронтальный опрос, проверка конспектов
7.	Тема 6. Гидромеханические процессы.	4	10	-	20	Проверка конспектов, обсуждение докладов.
8.	Тема 7. Тепло массообменные процессы и аппараты.	7	20	-	30	Опрос, обсуждение докладов
10.	Тема 8. Технологические линии пищевых производств.	1	4	-	23	Проверка конспектов, обсуждение докладов
11.	Промежуточная аттестация					Экзамен в устной форме
12.	ИТОГО:	17	34		93	
		34	68			

5.2. Содержание разделов дисциплины «Пищевые системы», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудо- емкость (часы / зач. ед.)	Содержание	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образова- тельные технологии
		ОФО			
Тема 1	Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства.	6	Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства: технологические режимы и приемы, обеспечивающие показатели качества и безопасности выпускаемой продукции.	Знать: методы определения свойств сырья и готовой продукции, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства; методы технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий); 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 новые конкурентоспособные продукты; уметь: анализировать свойства сырья и полуфабрикатов; пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных; использовать в практической деятельности специализированные знания для освоения процессов, происходящих при	Вводная лекция в форме презентации с применением опорных блок-схем и видео-материалов

				производстве продуктов питания из растительного сырья; оценивать современные достижения науки; владеть: навыками определения свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний фундаментальных дисциплин для освоения процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья; современными достижениями науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; приёмами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	
Тема 2	Тенденции развития технологий функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов с заданными потребительскими свойствами.	6	Основные требования к современным функциональным продуктам питания. Основные технологические способы создания продуктов данного типа питания. Отечественные разработки в области функциональных продуктов питания. Понятие пищевых добавок, их типы, оценка риска их использования по стандартам	Знать: способы осуществления основных технологических процессов получения функциональных продуктов; мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства функциональных продуктов питания из растительного сырья; основные процессы (химические, биохимические, коллоидные и другие),	Лекция-беседа

			ФАО/ВОЗ. Международная классификация, стандарты и система кодирования пищевых добавок. Методы исследования состава БАВ, технологические и функциональные свойства, отличительные характеристики Проблема совместимости БАД с основными компонентами функциональных продуктов питания. Особенности БАД комплексного назначения. БАД из растительных фосфолипидов как перспективные ингредиенты функциональных продуктов.	протекающие при хранении и переработке сырья, их роль и влияние на качество получаемых функциональных продуктов питания. уметь: разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества пищевых продуктов; разбираться в биологически активных добавках, вырабатывать рекомендации по их применению в конкретных ситуациях; оптимизировать технологический процесс и обеспечивать качество готовой функциональной продукции в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка. владеть: навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного зарубежного опыта по профилю подготовки и будущей профессиональной деятельности; практическими навыками анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество функциональных продуктов; способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства функциональных	
--	--	--	---	--	--

				продуктов питания из растительного сырья; методами проведения анализов (испытаний) на соответствие сырья, полуфабрикатов и готовой продукции требованиям.	
Тема 3.	Характеристика новых видов пищевой продукции на основе стандартизации и управления качеством. Методы подтверждения эффективности. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика Фудомика.	5	Сущность качества продукции, основные понятия в области управления качеством. Методы определения и оценки качества пищевой продукции. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества, классификация. Номенклатура и применимость показателей качества для оценки уровня качества продукции. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Контроль в системе управления качеством. Виды контроля качества. Выборочный контроль. Дефекты и градация продукции по качеству. Роль статистических методов в управлении качеством продукции. Статистические инструменты и методы контроля, анализа и управления качеством. Статистический приёмочный контроль качества продукции. Статистические методы применительно к стандартам ИСО серии 9000.	продуктов питания из растительного сырья; методами проведения анализов (испытаний) на соответствие сырья, полуфабрикатов и готовой продукции требованиям. Знать: основные нормативные документы, используемые для управления технологическими процессами; основные подходы к управлению качеством; требования российских и международных стандартов качества к системам менеджмента качества биотехнологической продукции. Уметь: осуществлять и управлять технологическим процессом в соответствии с регламентом; применять методы оценки и контроля качества, реализации и управления биотехнологическими процессами; применять требования российских и международных стандартов качества к системам менеджмента качества биотехнологической продукции. Владеть: современными подходами управления технологическим процессом; навыками принятия организационно-управленческих решений при реализации и управлении биотехнологическими процессами; навыками принятия организационно-управленческих решений при реализации и управлении биотехнологическими процессами; навыками реализации системы	Проблемные слайд-лекции, дискуссия

				менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.	
Тема 4	Основные законы науки о процессах и аппаратах. Принципы оптимизации процесса. Основные методы исследования процессов, аппаратов и машин.	2	Основные законы технологических процессов. Законы сохранения и переноса массы и энергии. Материальный и тепловой балансы. Принцип движущей силы. Характеристика понятия «технологический процесс», его отличие естественных процессов. Оптимальный режим процесса. Параметры оптимизации. Современные методы исследования процессов и аппаратов: экспериментальный, аналитический и синтетический (теория подобия). Три теоремы подобия - теорема и метод анализа размерности для получения критериального уравнения. Основные критерии подобия.	Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях; уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; владеть: навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; современными методами, способами и приемами самостоятельного приобретения и реализации новых профессиональных знаний и умений.	Лекция-беседа
Тема 5.	Механические процессы.	3	Применение механических процессов на предприятиях, перерабатывающих растениеводческую продукцию. Сущность процессов измельчения пищевых сред. Классификация методов. Классификация	Знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и	Дискуссия

			методов сортирования и калибрования. Классификация процессов прессования. Машины и аппараты для осуществления этих процессов. Устройство и принцип действия.	личного развития; методы проектирования новой техники и технологии; Уметь: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; пользоваться базовыми методами исследовательской деятельности в работе над инновационными проектами; владеть: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования; базовыми методами исследовательской деятельности.	
Тема 6	Гидромеханические процессы.	4	Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Осаждение в гравитационном поле. Осаждение в центробежном поле. Основные	Знать: способы разработки новых методов исследования; конкретные методы и приемы научно-исследовательской деятельности в сфере пищевых систем; с учетом правил соблюдения авторских прав; основные	Лекция-беседа

			закономерности процесса. Электроосаждение. Мембранные процессы. Общая характеристика процесса. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией. Значение этих процессов для предприятий, перерабатывающих продукцию растениеводства. Оборудование, применяемое для проведения процессов.	особенности научного метода познания; уметь: ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере пищевых систем; самостоятельно использовать информационные и компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и технических задач. владеть: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности в сфере пищевых систем.	
Тема 7.	Тепло массообменные процессы и аппараты	7	Способы тепловой обработки пищевых продуктов. Классификация тепловых процессов. Движущая сила тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи. Понятие о тепловом поле и температурном градиенте. Виды теплообмена. Основные критерии теплового подобия. Типы теплообменных аппаратов и методы их расчета. Специфические тепловые процессы общего назначения. Теоретические основы массообменных процессов. Основы теории массообмена. Механизм массообмена. Классификация массообменных процессов по виду фаз, по способу взаимодействия фаз. Равновесие фаз. Материальный баланс массообменного процесса. Молекулярная диффузия. Массопередача, массоотдача и массопроводность. Диффузионные критерии подобия. Характеристика	Знать: конкретные методы организации работы научных исследований; уметь: обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований; владеть: навыками организации публичного представления результатов выполненных научных исследований.	Лекция-беседа

			основных массообменных процессов.		
Тема 8	Технологические линии пищевых производств.	1	Линия, как объект технического обеспечения современных технологий. Функциональная структура линии. Циклы развития линий. Основные направления развития линий.	Знать: основы инструментальных методов анализа; уметь: пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных; владеть: навыками лабораторных исследований для получения научных данных.	Проблемные слайд - лекции, дискуссия
	Итого	34			

5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Объем в часах
			ОФО
1.	Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства	Спиртовое брожение как технологический процесс. Технологическая характеристика винных дрожжей. ЧКД. Дрожжевая разводка и ее приготовление. Научные исследования и рекомендации в области использования сухих форм ЧК.	6
2.	Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства	Исследование протеолитической способности ферментных препаратов их влияние на технологический процесс и на качества готового пива.	6
3.	Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства	Постановка и решение задач, связанных с инновацией технологических процессов приготовления пивоваренного солода.	6
4.	Тенденции развития технологий функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов с заданными потребительскими свойствами	Научные основы разработки продуктов питания с заданными свойствами.	6
5.	Тенденции развития технологий функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов с заданными потребительскими свойствами.	Пищевые волокна, их источники, дефицит пищевых волокон в рационе современного человека. Роль пищевых волокон в функционировании пищеварительной системы. Роль пищевых волокон в питании населения, проживающего в регионах с не благоприятной экологической обстановкой. Обогащение продуктов питания пищевыми волокнами.	4

6.	Характеристика новых видов пищевой продукции на основе стандартизации и управления качеством. Методы подтверждения эффективности. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика Фудомика.	Семейство стандартов ИСО серии 9000. Изучение требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9000 Требования к системам менеджмента качества. Анализ стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 Сертификация систем менеджмента качества (СМК) в Российской Федерации Методы оценки уровня качества продукции Контроль в системах управления качеством Статистические методы контроля, анализа и управления качеством.	6
7.	Итого		34
8.	Гидромеханические процессы.	Гидромеханические процессы. Теоретические и практические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией.	10
9.	Тепло массообменные процессы и аппараты	Материальный и тепловой балансы выпарных аппаратов. Выпарные установки. Проектный и поверочный расчеты выпарных установок.	10
10.	Тепло массообменные процессы и аппараты.	Материальный и тепловой балансы ректификационной колонн. Графический метод определения числа тарелок в колонне. Расчет основных размеров ректификационной колонны. Схемы и расчет процессов экстракции.	10
11.	Технологические линии пищевых производств.	Оценка функциональной структуры линии. Циклы развития линий.	4
12.	Итого		34
13	Всего		68

5.4 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены

5.6. Самостоятельная работа аспирантов

Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения (неделя курса)	Объем в часах ОФО
1	Тема 1. Современные направления развития технологий обработки, хранения и переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции, виноградарства	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала.	1-4	20
2	Тема 2. Тенденции развития технологий функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов с заданными потребительскими свойствами.	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала.	5-10	20
3	Тема 3. Характеристика новых видов пищевой продукции на основе стандартизации и управления качеством. Методы подтверждения эффективности. Фудомика.	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала Подготовка к текущему контролю.	11-17	17
4	Итого			57

5	Тема 4. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Принципы оптимизации процесса. Основные методы исследования процессов, аппаратов и машин	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала.	1-4	10
6	Тема 5. Механические процессы.	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала Подготовка к текущему контролю.	5-6	10
7	Тема 6. Гидромеханические процессы	Подготовка конспектов, докладов, самостоятельное изучение теоретического материала Подготовка к текущему контролю	7-12	20
8	Тема 7. Тепло массообменные процессы и аппараты.	Подготовка конспектов, самостоятельное изучение теоретического материала. Разработка методологии исследования по выбранной тематике.	11-13	30
10	Тема 8. Технологические линии пищевых производств.	Подготовка конспектов, самостоятельное изучение теоретического материала. Разработка методологии исследования по выбранной тематике.	14-17	23
11	Итого:			93
12	Всего			150

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Пищевые системы: новые виды ресурсов, инновационные технологии хранения и переработки, управление качеством: коллективная монография, посвященная 25-летию кафедры технологии пищевых продуктов и организации питания и 30-летию Майкопского государственного технологического университета. - Майкоп : Магарин О.Г., 2023. - 200 с. - Текст: : непосредственный. - Библиогр. в тексте. - <http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=00067039&DOK=0CA4FF&BASE=00053F>

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Высокотехнологичные производства продуктов питания» : для студентов направления подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. аграр. технологий, Каф. технол.

пищевых продуктов и орг. питания ; составители: Хатко З.Н., Кудайнетова С.К., Белявцева Т.А., Бегеретова Д.М. - Майкоп: Б.и, 2023. - 53 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный.

<http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059067&DOK=0C7189&BASE=0007AA>

3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Методы контроля качества продукции" : для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия и 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. пр-в ; составители: Удычак М.М., Сиюхова Б.Б. - Майкоп : Б.и, 2023. - 75 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 74-75 (13 назв.)

<http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058453&DOK=0C764E&BASE=0007AA>

4. Использование нетрадиционного растительного сырья Северо-Кавказского региона в производстве безалкогольных напитков функционального назначения: монография / С.К. Куижева, А.А. Схалыхов, Х.Р. Сиюхов, З.Т. Тазова [и др.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2022. - 392 с. <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00068173&DOK=0BCB4E&BASE=00053F>

5. Куижева, С.К. (Майкопский государственный технологический университет). Пектиносодержащие мучные кондитерские изделия с пониженным содержанием глютена: монография / С.К. Куижева, З.Н. Хатко, Е.М. Колодина. - Майкоп : Магарин О.Г., 2022. - 124 с. - Текст : непосредственный. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00067899&DOK=0BD27B&BASE=00053F>

6. Инновационная кулинарная продукция функционального назначения, обогащенная биологически активными веществами дикорастущих растений : монография / С.К. Куижева, З.Н. Хатко, Т.Б. Колотий, А.И. Блягоз ; М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО "МГТУ". - Майкоп : Магарин О.Г., 2022. - 175 с. - Прил.: с. 153-174. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00067895. - Режим доступа: для авторизиров. пользователей. - Библиогр.: с. 140-152 (139 назв.). <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00067895&DOK=0BD287&BASE=00053F>

7. Методические указания по изучению дисциплины "Инновационные технологии продуктов питания из растительного сырья" : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки магистров 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья по профилю подготовки Технология хранения и переработки злаковых, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства / Мин-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. пр-в ; составители: Устюжанинова Т.А., Мариненко О.В. - Майкоп : Б.и, 2019. - 36 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 34-35 (19 назв.) <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058981&DOK=0C7282&BASE=0007AA>

8. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств" : для аспирантов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнология профиль 05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств / Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т ; [сост. Меретуков З.А.]. - Майкоп : МГТУ, 2015. - 20 с. - Библиогр.: с. 20 (5 назв.) <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100023443>

9. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: для аспирантов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнология профиль 05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств / [сост.:

Мариненко О.В., Гнетько Л.В.]. - Майкоп: МГТУ, 2015. - 24 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025830>

10. Хатко, З.Н. Технология переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов по дисциплине "Технология обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции" по направлению подготовки 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии (профиль 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства) / Хатко З.Н. - Майкоп: МГТУ, 2015. - 116 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100023468&DOK=04B8F5&BASE=000530>

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/538352>

2. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / И. А. Бакин. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с.- URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=434389>

3. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 796 с. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=434388>

4. Процессы и аппараты пищевых производств. Курсовой проект: учебное пособие / В.Н. Тепляшин, Л.И. Ченцова, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 273 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2001720>

5. Глухих, М. А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства / М. А. Глухих. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 128 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362765>

6. Бакуменко, О. Е. Учебное пособие по дисциплине «Основные принципы создания обогащенных, функциональных и специализированных кондитерских изделий»: учебное пособие / О. Е. Бакуменко, Н. В. Рубан. — Москва : РОСБИОТЕХ, 2022. — 184 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332981>

7. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства (практикум): учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 312 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/256001>

8. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник. В 2 кн. Кн. 2 / [А.Н. Остриков и др.]; под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 608 с.

9. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1 / [А.Н. Остриков и др.]; под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 704 с.

10. Кавецкий, Г.Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник для студентов вузов / Г.Д. Кавецкий, А.В. Воробьева. - М. : Колос, 2006. - 368 с.

11. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн.1 : учебник / [С.Т. Антипов и др.]; под ред. В.А. Панфилова. - М. : Высшая школа, 2001. - 703 с.

12. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. : учебник / [С.Т. Антипов и др.] под ред. В.А. Панфилова. - М. : Высшая школа, 2001. - 680 с.

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Пищевые системы»

7.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы докладов

1. Машины и аппараты пищевых производств, исследование их динамики и взаимодействия с окружающей средой; системный подход при создании технологических линий, оценка стабильности их функционирования.
2. Новые принципы построения технологических процессов, их аппаратное обеспечение и конструктивная проработка.
3. Международные стандарты серии ИСО 6 4 2 1-4 8 9000. Принципы ХАССП.
4. Создание интегрированной системы менеджмента качества пищевого предприятия.
5. Анализ биотехнологического и биохимического потенциала пищевых систем. Структурно - механические свойства пищевых систем с учетом классификационных признаков.
6. Основные направления совершенствования технологий производства продуктов функционального назначения на основе растительного сырья.
7. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе плодоовощного сырья.
8. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика. Фудомика.
9. Технологическое значение сырья в разных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
10. Движущая сила теплообменных процессов. Основные критерии теплового подобия. Специфические тепловые процессы общего назначения: пастеризация, стерилизация и т.д.
11. Функциональная структура линии. Циклы развития линий. Основные направления развития линий.
12. Технологии, процессы и оборудование для получения экологически безопасных биологически активных добавок, фитопрепаратов и других веществ и соединений алиментарной природы.
13. Аспекты формирования здоровья человека (внешние условия и субъективные факторы). Пищевой статус человека. Пирамида здоровья.
14. Разделение газовых неоднородных систем. Гравитационная очистка газа. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил. Фильтрация газов через пористые перегородки. Мокрая очистка газа.
15. Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Основные законы перегонки. Классификация бинарных систем. Кривые равновесия. Перспективные направления использования данных процессов.
16. Адсорбция. Общие сведения. Характеристика и область применения адсорбентов. Равновесие процессов адсорбции. Статика и кинетика адсорбции. Адсорберы и схемы адсорбционных установок. Расчет адсорберов. Ионообменные процессы и аппараты.

7.2 Примерные темы рефератов

1. Формирование отличительных характеристик новых видов пищевой продукции на основе стандартизации и управления качеством
2. Характеристика выбора рациональных способов оптимизации технологических процессов.
3. Современные технологические решения компоновки участков производства продуктов питания из растительного сырья.
4. Мембранные технологии в бродильных производствах.
5. Переработка растительного сырья на основе нано технологий.
6. Использование процесса конденсация в современных пищевых технологиях.
7. Тенденции развития технологий пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами, продукции здорового питания
8. Применение цифровых технологий, ресурсосберегающих, комплексных, безотходных технологий в производстве пищевой продукции.
9. Гигиенические требования к сырью, технологическим процессам и продуктам питания.
10. Причины пищевых отравлений.
11. Последствия распада радиоактивных веществ в окружающей среде.

7.3 Примерные тестовые задания

1. Какие установки применяются для очистки газов?

1. Пылеосадительные камеры.
2. Инерционные пылеуловители.
3. Циклоны.
4. Электрофильтры.
5. Скубберы.

2. Основное уравнение теплопроводности для плоской стенки?

1. $Q = dF(t_{cp} - t_{cm}) = \alpha F(t_{cm} - t_{cp})$;
2. $Q = \frac{\lambda}{\delta} F(t_{cm1} - t_{cm2})$;
3. $Q = KF \Delta t_{cp}$

3. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности?

1. Очистка теплообменной поверхности от загрязненной.

2. Использование чистых металлов.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

4. По каким признакам осуществляется классификация теплообменников?

1. По конструктивным особенностям
2. По способу подвода теплоносителя
3. По способу подвода нагреваемого раствора

5. Технологический аппарат -

1. Устройство, выполняющее механические движения с целью преобразования энергии или материалов;
2. это устройство, приспособление, оборудование, предназначенное для проведения технологических процессов;
3. устройство, связанное с изменением химического состава и свойств вещества.

6. Формула для определения турбулентной диффузии?

$$1. \quad M = -DF\tau \frac{dc}{dn}; \quad 2. \quad M = -E_T F\tau \frac{dc}{dn}; \quad 3. \quad M = -(D + E_T)F\tau \frac{dc}{dn}$$

7. Чему равна площадь живого сечения трубы?

а) $\frac{\pi d^2}{4}$, б) $\frac{\pi d}{2}$, в) $2\pi r$ г) πr

8. Что такое процесс отстаивания?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

9. Какие применяются установки для тонкой локальной очистки сточных вод?

1. Микрофильтры;
2. Ультрафильтрационные установки;
3. Установки обратного осмоса;
4. Многослойный фильтр.

10. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи, α ?

1. Изменение тепло – физических свойств нагреваемого раствора или теплоносителя.
2. Турбулизация потока с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок.
3. Изменение теплообменной поверхности.
4. Изменение теплового потока.

11. Формула для расчета количества влаги, удаляемой при выпаривании?

$$1. W = G_K \left(1 - \frac{\epsilon_H}{\epsilon_K} \right) \quad 2. W = G_H \left(1 - \frac{\epsilon_H}{\epsilon_K} \right)$$

$$3. W = G_H \left(1 - \frac{\epsilon_K}{\epsilon_H} \right) \quad 4. W = G_K \left(1 - \frac{\epsilon_K}{\epsilon_H} \right)$$

12. Что необходимо сделать для использования вторичного пара совместно с греющим паром?

1. Подключить в коллектор пара
2. Вторичный пар сжат до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора
3. Направить в паровой котел.

13. За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?

1. За счет молекулярной диффузии;
2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии;
3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно.

14. Теплоемкость –

1. это перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц, приводящий к выравниванию температуры тела
2. это работа образования единицы площади поверхности раздела фаз или тел при постоянной температуре
3. это отношение количества теплоты, подводимого к веществу, к соответствующему изменению его температуры

15. Что такое процесс фильтрации?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

16. Что является движущей силой тепловых процессов?

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta P = P_1 - P_2$
2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$

17. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности, λ ?

1. Изменение теплового потока.
2. Изменение движущей силы потока.
3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

18. Формула для расчета количества пара для выпаривания влаги из раствора, когда раствор поступает в выпарной аппарат при температуре кипения?

$$1. D = \frac{Q}{C_p t} \quad 2. D = \frac{Q}{r} \quad 3. D = \frac{Q}{r \cdot x}$$

$$4. D = \frac{G_H C_H (t_K - t_H) + W(I - C' t_K) + Q_{конц} + Q_{пот}}{I_T - C' \theta}$$

19. Массообменный процесс -

1 Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую.

2 Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе.

3 Процесс концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

20. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;

2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.

21. Что такое нормальное условие?

а) $p = 700$ мм. рт. ст, $t = 273$ К,

в) $p = 760$ мм. рт. ст, $t = 273$ К,

б) $p = 0$ мм. рт. ст, $t = 0$ °С,

г) $p = 735$ мм. рт. ст, $t = 0$ °С,

22. Что – такое свободная поверхность?

а) поверхность равного давления;

б) поверхность равной температуры

в) поверхность равной концентрации;

г) любая поверхность

23. Уравнение для определения фактора разделения.

$$1. K_p = \frac{n^2}{900}$$

$$3. K_p = \frac{\tau_n}{900}$$

$$2. K_p = \frac{\tau_n}{900}$$

$$4. K_p = \frac{\tau_n^2}{900}$$

24. Основное уравнение теплопередачи ?

$$1. Q = dF(t_{cp} - t_{cm}) = \alpha F(t_{cm} - t_{cp});$$

$$2. Q = \frac{\lambda}{\delta} F(t_{cm1} - t_{cm2});$$

$$3. Q = KF \Delta t_{cp}$$

25. Формула для расчета количества тепла, подаваемого в аппарат для проведения процесса выпаривания?

$$1. Q = W \cdot r \quad 3. Q = W \cdot C_p t$$

$$2. Q = 1,05 W \cdot r \quad 4. Q = D \cdot r x$$

26. Движущей силой массообменных процессов является

1. Разность парциальных давлений
2. Разность температур
3. Разность концентраций распределяемого компонента
4. Разность общих давлений.

27. С целью интенсификации разделения пылей, суспензий и эмульсий процесс осаждения проводят под действием

1. Центробежной силы
2. Гравитационной силы
3. Под действием силы тяжести
4. Инерционной силы.

28. Что такое эмульсия?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

29. Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?

- | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | Пылеосадительные камеры; | 5. Инерционные пылеуловители; |
| 2 | Циклоны; | 6. Электрофилтры; |
| 3 | Скубберы. | |

30. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи?

1. Уменьшение скорости потока среды.
2. Увеличение скорости потока среды.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

31. Функции барометрических конденсаторов?

1. Конденсации паров;
2. Создания вакуума в системе
3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов

32. Массопередачей называют

1. Процесс перехода вещества (или нескольких веществ) из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия.
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

33. Суточная норма пищевых волокон для взрослого человека составляет ... гр.

34. Гиповитаминоз – это?

35. Понятие качества продукции регламентировано государственным стандартом.....

36. Суточная норма пищевых волокон для взрослого человека составляет ... гр.

7.4 Примерные вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине «Пищевые системы»

1. Машины и аппараты пищевых производств, исследование их динамики и взаимодействия с окружающей средой; системный подход при создании технологических линий, оценка стабильности их функционирования.
2. Новые принципы построения технологических процессов, их аппаратное обеспечение и конструктивная проработка.
3. Продовольственное обеспечение населения, новые подходы и стратегические решения.
4. Математическое моделирование и проектирование рецептур и технологий пищевых продуктов.
5. Технологические пищевые добавки. Их роль в технологическом потоке (разрыхлители, добавки, облегчающие фильтрование и т.д.). Биологически активные добавки. Витамины.
6. Принципы ферментной модификации биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья. Специфика протекания биотехнологических процессов в гетерогенных пищевых системах.
7. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика. Фудомика.
8. Технологическое значение сырья в разных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.
9. Основные законы, управляющие технологическими процессами. Периодические и непрерывные процессы. Определение основных размеров аппаратов.
10. Механические процессы. Измельчение и классификация твердых материалов. Физические основы измельчения. Поверхностная и объемная теории измельчения. Классы и степень измельчения.
11. Гидромеханические процессы. Разделение неоднородных систем. Классификация неоднородных систем. Методы разделения.
12. Отстаивание и осаждение. Отстаивание под действием гравитационного поля. Осаждение под действием центробежной силы. Оборудование для отстаивания и осаждения.
13. Фильтрование. Общие сведения. Виды фильтрования. Движущая сила и скорость процесса. Оборудование для фильтрования. Расчет фильтровального оборудования.
14. Разделение газовых неоднородных систем. Гравитационная очистка газа. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил. Фильтрование газов через пористые перегородки. Мокрая очистка газа.
15. Перемешивание. Общие сведения. Перемешивание жидких сред. Перемешивание пластичных масс. Перемешивание сыпучих материалов.
16. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией. Устройство мембранных аппаратов.
17. Теплообменные процессы. Теплопередача. Общие сведения. Виды теплопередач: теплопроводность, конвективный теплообмен (теплоотдача), тепловое излучение.
18. Движущая сила теплообменных процессов. Основные критерии теплового подобия. Специфические тепловые процессы общего назначения: пастеризация, стерилизация и т.д.
19. Испарение. Конденсация. Поверхностная конденсация. Конденсаторы смешения.
20. Типы конденсаторов, применяемых в пищевой промышленности. Расчет поверхностного конденсатора.
21. Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания.

Способы выпаривания. Устройства выпарных аппаратов. Основные типы выпарных аппаратов.

22. Массообменные процессы. Основы массопередачи. Общие сведения. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи.

23. Абсорбция. Общие сведения. Физические основы абсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Конструкции и расчет абсорберов.

24. Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Основные законы перегонки. Классификация бинарных систем. Кривые равновесия.

25. Адсорбция. Общие сведения. Характеристика и область применения адсорбентов. Равновесие процессов адсорбции. Статика и кинетика адсорбции. Адсорберы и схемы адсорбционных установок. Расчет адсорберов. Ионообменные процессы и аппараты.

26. Сушка. Общие сведения. Статика сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Материальный и тепловой балансы конвективной сушилки.

27. Основные направления совершенствования технологий производства продуктов функционального назначения на основе растительного сырья.

28. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе плодовоовощного сырья.

29. История возникновения концепции здорового питания. Основные этапы развития производства продуктов функционального питания

30. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в пищевом сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.

31. Экстракция. Общие сведения. Массопередача при экстракции.

32. Функциональная структура линии. Циклы развития линий. Основные направления развития линий.

33. Технологии, процессы и оборудование для получения экологически безопасных биологически активных добавок, фитопрепаратов и других веществ и соединений алиментарной природы.

34. Аспекты формирования здоровья человека (внешние условия и субъективные факторы).

35. Пищевой статус человека. Пирамида здоровья.

36. Нормативно-законодательная основа систем качества и безопасности пищевой продукции в России.

37. Международные стандарты серии ИСО 6 4 2 1-4 8 9000.

38. Принципы ХАССП.

39. Создание интегрированной системы менеджмента качества пищевого предприятия.

40. Планирование процесса управления качеством. Мотивация.

41. Технический регламент «О безопасности пищевой продукции».

42. Характеристика пищевых систем как объектов хранения и переработки.

43. Анализ биотехнологического и биохимического потенциала пищевых систем. Структурно - механические свойства пищевых систем с учетом классификационных признаков.

44. Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов.

45. Реологические, коллоидные и ферментативные процессы в пищевых системах.

46. Технологические свойства и пищевая ценность продуктов переработки злаковых и бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции, виноградарства.

47. Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью.

48. Понятие «рационального питания». Физиологические нормы и суточная потребность.

49. Анализ технологических схем производственного процесса в основных отраслях.

50. Обоснование решений по выбору рабочих режимов ведения технологического процесса при заданном составе рецептуры продукта.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.5.1 Примерный перечень оценочных средств, их краткая характеристика и шкала оценивания

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценивания
Текущий контроль успеваемости			
Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.	Темы рефератов	Двухбалльная шкала
Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений	Двухбалльная шкала
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:	Фонд тестовых заданий	Четырехбалльная шкала

	- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил; - открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); - установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; - установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.		
Промежуточная аттестация			
Экзамен	Экзамен по дисциплине (модулю)	Вопросы к	Четырехба

	служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.	экзамену	льная шкала
--	--	----------	-------------

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Глухих, М. А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства / М. А. Глухих. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 128 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362765>
2. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко [и др.]; под общей редакцией Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 176 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/538084>
3. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/538352>
4. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Бакин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с.- URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=434389>
5. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 796 с. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=434388>
6. Трубина, И. А. Технология производства продуктов питания функционального назначения: учебное пособие / И. А. Трубина, Е. А. Скорбина. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. — 104 с.. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129610.html>
7. Бакуменко, О. Е. Учебное пособие по дисциплине «Основные принципы создания обогащенных, функциональных и специализированных кондитерских изделий» : учебное пособие / О. Е. Бакуменко, Н. В. Рубан. — Москва: РОСБИОТЕХ, 2022. — 184 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332981>
8. Лисицын, А. Б. Конструирование многокомпонентных продуктов питания: учебник / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха, М. А. Никитина. — Москва: МГУПП, 2021. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277133>
9. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства (практикум): учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 312 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/256001>
10. Никифорова, Т. А. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства : учебное пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. — Оренбург : ОГУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 133 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110588>
11. Хатко, З.Н. Технология переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства [Электронный ресурс]: учебное

пособие для аспирантов по дисциплине "Технология обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции" по направлению подготовки 19.06.01 - Промышленная экология и биотехнологии (профиль 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства) / Хатко З.Н. - Майкоп: МГТУ, 2015. - 116 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100023468>

12. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник. В 2 кн. Кн. 2 / [А.Н. Остриков и др.]; под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 608 с.

13. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1 / [А.Н. Остриков и др.]; под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 704 с

8.2. Дополнительная литература

1. Процессы и аппараты (Основы механики жидкости и газа). Практикум : учебное пособие / А. Н. Остриков, И. Н. Болгова, М. В. Копылов, И. С. Наумченко. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. — 361 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/122603.html>

2. Сергеев, А. А. Процессы и аппараты пищевой технологии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Сергеев. — Ижевск : УдГАУ, 2020. — 228 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158614>

3. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова ; составители Р. И. Белкина, В. М. Губанова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 193 с. . — URL: <https://e.lanbook.com/book/162315>

4. Ториков, В. Е. Стандартизация, сертификация и качество продукции растениеводства : учебное пособие / В. Е. Ториков, И. Д. Сазонова, А. А. Осипов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 152 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172113>

5. Сухарева, Т. Н. Практикум по теоретическим и практическим основам получения продуктов повышенной пищевой ценности : учебное пособие / Т. Н. Сухарева. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2017. — 96 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157778>

6. Зиновьева, М. Е. Технология продуктов функционального питания : учебное пособие / М. Е. Зиновьева, К. Л. Шнайдер. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102032>

7. Янова, М. А. Технология обогащения круп микроэлементами : монография / М. А. Янова. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 120 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187395>

8. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: для аспирантов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнология профиль 05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств / [сост.: Мариненко О.В., Гнетько Л.В.]. - Майкоп: МГТУ, 2015. - 24 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025830>

9. Кавецкий, Г.Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник для студентов вузов / Г.Д. Кавецкий, А.В. Воробьева. - М. : Колос, 2006. - 368 с.

10. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн.1 : учебник / [С.Т. Антипов и др.]; под ред. В.А. Панфилова. - М. : Высшая школа, 2001. - 703 с.

11. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. : учебник / [С.Т. Антипов и др.] под ред. В.А. Панфилова. - М. : Высшая школа, 2001. - 680 с.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств, Л-11, адрес г. Майкоп, ул. Первомайская 191. Аудитория для занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. Л-11, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.	Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска. Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1. Тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2.	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD Профессиональное ПО для 2Ди 3Dпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3DMAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия..
Помещения для самостоятельной работы		

Читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i> , оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования:		
IT отдел. 385000, Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, 3 этаж, а. 324.	Диагностическое и иное оборудование	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу 2.1.1.3 Пищевые системы
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 4.3.3. «Пищевые системы»
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 200_ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Х.Р. Сиюхов
(Ф.И.О.)