

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 30 » 08 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ШОКОЛАДА И САХАРИСТЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль/программа подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	3/108	16	-	16	76	зачет
Итого	3/108	16	-	16	76	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины являются изучение научных основ и технологических аспектов производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий.

**Задачи** освоения дисциплины:

изучение научных основ, определяющих эффективность проведения основных стадий производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий;

ознакомление с факторами, влияющими на эффективность производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий;

ознакомление с факторами формирования и сохранения качества шоколада и сахаристых кондитерских изделий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Научные основы производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий» относится к вариативной (по выбору) части.

Пререквизиты дисциплины: физика, общая и неорганическая химии, информатика, органическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, биохимия, биохимия зерна и хлебопечения, пищевая химия, химия природных органических соединений, пищевая микробиология, введение в технологию продуктов питания, безопасность производственного сырья растительного происхождения и пищевых продуктов, процессы и аппараты пищевых производств, тепло- и хладотехника, экология, информационные технологии, документоведение, стандартизация в отрасли, коллоидная химия, товароведение и экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий, органолептический анализ пищевых продуктов, технология производства кондитерских изделий, функциональные хлебобулочные и кондитерские изделия, технология производства мучных кондитерских изделий, основы проектирования и оборудование кондитерских производств.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-4 Способность применить специализированные знания в области технологии продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин.	частичный	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: - научные основы и технологические аспекты производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий; принципы подбора оборудования, а также новейшие тенденции в организации управления и контроля качества продукции. - медико-биологические требования, санитарные нормы качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, а также упаковки; - физико-химические и функционально-технологические свойства сырья и готовых пищевых продуктов, - технологические аспекты использования материалов и ингредиентов с учетом особенностей состава и технологий продуктов питания из растительного сырья; уметь: - использовать на практике полученные знания для
ПК-10 Способность организовать технологический процесс производства продуктов питания	частичный	

из растительного сырья и работу структурного подразделения		решения конкретных задач по разработке и производству различных видов шоколада и сахаристых кондитерских изделий с целью эффективного решения технологических задач и обеспечения формирования состава, текстуры и вкусовых свойств, а также эстетичного внешнего вида шоколада и сахаристых кондитерских изделий, отвечающих современным требованиям, гарантировать сохранение их качества в течение всего срока хранения или годности; - формулировать ассортиментную политику на основе конъюнктуры рынка, грамотного применения сырья и пищевых добавок. владеть: - методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; - принципами управления качеством и контроля технологического процесса по контрольным точкам; - информацией о современных технологиях шоколада и сахаристых кондитерских изделий и оборудовании.
ПК-18 Способность оценивать современные достижения науки в технологии производства продуктов питания из растительного сырья и предлагать новые конкурентоспособные продукты.	частичный	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	СРС		
1	История, современное состояние и перспективы развития производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий (СКИ)	8	1	2	-		9	2/100	
2	Состав и свойства основных видов сырья	8	3	2	-		9	2/100	
3	Физико-химические свойства растворов сахаров. Влияние температуры и рН на физико-химические свойства сырья	8	5	2	4		9	3/50	
4	Дисперсные системы кондитерского производства	8	7	2	-		9	2/100	1-й рейтинг-контроль
5	Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении шоколада (часть первая)	8	9	2	4		10	3/50	
6	Основные физико-химические, коллоидные и биохимические	8	11	2	-		10	2/100	2-й рейтинг-контроль

	процессы, протекающие при получении шоколада (часть вторая)								
7	Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении мармеладно-пастильных изделий и карамели	8	13	2	4		10	3/50	
8	Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении конфет	8	15	2	4		10	3/50	3-й рейтинг-контроль
Всего за 8 семестр:				16	16		76	20/63	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР		нет							
Итого по дисциплине				16	16		76	20/63	Зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Современное состояние и перспективы развития производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий (СКИ).

Содержание темы.

История и современное состояние производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий. Пищевая и энергетическая ценность готовой продукции. Современные аппаратурно-технологические схемы приготовления шоколада и сахаристых кондитерских изделий. Перспективы развития производства шоколада и СКИ. Классификация СКИ.

Тема 2. Состав и свойства основных видов сырья.

Содержание темы.

Сахар. Инвертный сироп. Крахмальная патока. Фруктово-ягодное сырье. Орехи и маслосодержащие семена. Пенообразователи для кондитерских масс. Гидроколлоиды и их использование в производстве СКИ.

Молочные ингредиенты: молочный жир, сухое молоко, сухие сливки, лактоза.

Какао-бобы. Какао тертое. Какао-масло, кислоты, входящие в состав какао-масла. Какао-порошок. Ароматообразующие вещества какао: сложные эфиры, кислоты, углеводороды, спирты, пиразины, кетоны, альдегиды и др.

Тема 3. Физико-химические свойства растворов сахаров. Влияние температуры и pH на физико-химические свойства сырья.

Содержание темы.

Растворимость сахарозы. Гидратация в растворах сахаров. Термодинамика водных растворов сахаров. Методы определения растворимости. Вязкость растворов сахаров. Пересыщенные растворы сахарозы. Процесс кристаллизации. Образование центров кристаллизации. Рост кристаллов. Кинетика процесса кристаллизации.

Влияние нагревания кристаллических сахаров на физико-химические свойства. Влияние pH и температуры на реакции сахаров. Гидролиз сахарозы. Мутаротация моносахаридов. Реакции глюкозы и фруктозы. Разложение инвертного сиропа. Образование меланоидинов. Основные химические свойства жиров.

Тема 4. Дисперсные системы кондитерского производства.

Содержание темы

Классификация дисперсных систем. Виды и факторы устойчивости дисперсных систем. Свойства поверхностного слоя дисперсных частиц. Расклинивающее давление и его составляющие. Термодинамическая устойчивость тонких прослоек и пленок.

Гидратация и смачивание порошков. Структурообразование в порошках. Возникновение коагуляционных структур в кондитерских массах. Возникновение конденсационных структур в кондитерских массах.

Тема 5. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении шоколада (часть первая).

Содержание темы.

Обжарка какао-бобов. Влияние ферментации и сушки на качество какао-бобов. Химический состав товарных какао-бобов. Приемы и способы ферментации какао-бобов. Биохимические процессы при

ферментации. Физико-химические процессы при ферментации. Особенности оценки ферментированных товарных какао-бобов.

Изменения какао-бобов и какао-крупки в процессе термической обработки. Физико-химические изменения какао-бобов: структурные изменения в семядолях, изменение влажности и кислотности, изменения углеводов, небелковых азотистых веществ, белков, липидов, фенольных соединений. Потери при термической обработке.

Физико-химические изменения в процессе получения какао-тертого. Физические свойства: микроструктура частиц твердой фазы; реологические свойства (скорость деформации, вязкость, дисперсность). Химические изменения. Влияние ПАВ на выделение из клеток сахаров при темперировании какао тертого. Изменение вкуса и аромата. Методика оценки качества какао тертого.

Тема 6. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении шоколада (часть вторая).

Содержание темы.

Физико-химические свойства какао масла. Реологические свойства. Факторы, влияющие на выход какао масла: качество какао тертого, степень выделения какао масла из клеток в дисперсную среду какао тертого (влияние растворов сахарозы, растворов электролитов, окислителей, ПАВ, влияние темперирования и механической обработки); реологические свойства какао тертого.

Физико-химические основы переработки какао бобов с дефектами, вызванными ферментацией. Дефекты какао бобов. Способы повышения качества какао бобов и какао продуктов: гидротермическая обработка, обработка веществами окислительного действия, обработка электролитами.

Получение шоколадных масс. Устойчивость шоколадных масс. Способы снижения вязкости шоколадных масс. Свойства тонких пленок какао-масла и ПАВ. Конширование шоколадных масс. Полиморфизм триацилглицеринов и жирных кислот. Темперирование шоколадных масс. Охлаждение шоколадных изделий.

Тема 7. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении мармеладно-пастильных изделий и карамели.

Содержание темы.

Получение фруктовых и жележных масс. Способность пектиновых веществ, агара и агароида к студнеобразованию. Механизм студнеобразования. Роль отдельных компонентов в образовании пектинового студня. Пенообразные массы. Физико-химическая характеристика пен. Принципы получения пен. Получение кондитерских пен. Устойчивость пен. Стабилизирующее действие ПАВ.

Процессы, происходящие при сушке фруктово-желейных и пенообразных масс.

Уваривание карамельных сиропов. Причины засахаривания карамельной массы. Основные закономерности кристаллизации сахарозы из расплава. Повышение стойкости карамельной массы к кристаллизации. Влияние обработки карамельной массы на ее свойства.

Физико-химические процессы, протекающие при хранении карамели. Изменение гигроскопичности карамели при хранении. Теоретические основы гигроскопичности. Факторы, влияющие на изменение гигроскопичности карамели.

Тема 8. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении конфет.

Содержание темы.

Кинетика кристаллизации сахарозы при получении помадных масс. Методы определения основных параметров кристаллизации в помадосбивальных машинах. Определение величины кристаллов в помадной массе. Факторы, влияющие на дисперсность помадных масс. Рекристаллизация в помадных массах при темперировании. Структурообразование помадных, молочных и ликерных масс при формовании. Структурообразование масс пралине при формовании.

Получение конфетных масс на основе порошкообразных сахарных полуфабрикатов. Смешивание сухих компонентов и конфетных масс. Структурообразование в помадно-молочных массах при смешивании. Изменение структурно-механических свойств конфетных масс при формовании и охлаждении.

Физико-химические процессы, протекающие при хранении конфет. Высыхание помадных корпусов конфет при хранении. Повышение стойкости помадных конфет к высыханию

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 3. Физико-химические свойства растворов сахаров. Влияние температуры и pH на физико-химические свойства сырья.

Содержание лабораторных занятий

Определение сахарозы рефрактометрическим методом.

Тема 5. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении шоколада.

Содержание лабораторных занятий.

Органолептическая оценка качества шоколада. Определение физико-химических показателей качества шоколада. Влияние длительности хранения на свойства шоколада.

Тема 7. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении мармеладно-пастильных изделий и карамели.

Содержание лабораторных занятий.

Органолептическая оценка качества карамели. Определение физико-химических показателей качества карамели.

Тема 8. Основные физико-химические, коллоидные и биохимические процессы, протекающие при получении конфет

Содержание лабораторных занятий

Расчет пищевой ценности шоколада и СКИ.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Научные основы производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий» используются разнообразные образовательные технологии, как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (темы № 1-4);*
- *Разбор конкретных ситуаций (темы № 5-7);*
- *Групповая дискуссия (тема № 8).*

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

#### Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Изобразите структурную формулу сахарозы
2. Температура плавления сахарозы а) 108-116 °С; б) 130-148 °С; в) 152-160 °С; г) 180-188 °С
3. Сахароза является а) правовращающим белком; б) левовращающим белком; в) правовращающим дисахаридом; г) левовращающим дисахаридом; д) правовращающим моносахаридом; е) левовращающим моносахаридом.
4. Метод определения концентрации растворов оптически активных веществ называется. В его основе лежит закон (написать формулу), где измеряемый угол поворот плоскости поляризации обозначается \_\_\_\_\_, а удельное вращение - \_\_\_\_\_.
5. Сахароза имеет следующие свойства: а) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; б) не гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; в) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; г) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, преломляет световые лучи; д) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, преломляет световые лучи; е) нет правильного варианта.
6. А) с физической точки зрения инверсия – это а) превращение правовращающей сахарозы в левовращающую смесь моносахаридов; б) превращение левовращающей сахарозы в правовращающую смесь моносахаридов;  
Б) с химической точки зрения инверсия – это а) гидролитическое расщепление сахарозы; б) окислительное расщепление сахарозы.
7. Наибольшую инверсионную способность имеет кислота а) лимонная; б) молочная; г) уксусная; д) соляная; е) винная.

8. Глюкоза имеет следующие свойства: а) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, оптически не активна; б) не гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации света вправо; в) не гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации влево; г) гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации света вправо; д) не гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, оптически не активна; е) нет правильного варианта.
9. Изобразите структуру  $\beta$ -D-фруктозы в циклической форме.
10. Патока – а) продукт неполного гидролиза сахарозы; б) продукт неполного окисления сахарозы; в) продукт полного гидролиза сахарозы; г) продукт неполного гидролиза крахмала; д) продукт полного гидролиза крахмала; е) продукт полного окисления крахмала.
11. Низкоосахаренная патока по сравнению с высокоосахаренной имеет а) более низкую вязкость, т.к. содержит больше декстринов; б) более высокую вязкость, т.к. содержит больше декстринов; в) более низкую вязкость, т.к. содержит меньше декстринов; г) более высокую вязкость, т.к. содержит меньше декстринов
12. Высокоосахаренная патока имеет DE в области \_\_\_\_\_ и является наиболее/наименее сладкой.
13. Расположите варианты в порядке уменьшения гигроскопичности: а) чистая сахароза; б) сахароза+15%фруктозы в) сахароза + 15% инвертного сиропа; г) сахароза+ 15% глюкозы. \_\_\_\_\_
14. Растворимость – это \_\_\_\_\_
15. В присутствии патоки растворимость сахарозы \_\_\_\_\_ (уменьшается/увеличивается), но суммарная растворимость всех сахаров (уменьшается/увеличивается), что делает возможным получить более \_\_\_\_\_ (разбавленные/концентрированные) сиропы.
16. Для пересыщенного сахаро-паточного сиропа коэффициента пересыщения равен а)  $\alpha = 0$  б)  $\alpha < 1$  в)  $\alpha = 1$  г)  $\alpha > 1$ .
17. Перечислите стадии процесса кристаллизации сахарозы \_\_\_\_\_
18. Температура плавления сахарозы а) 108-116 °С; б) 130-148 °С; в) 152-160 °С; г) 180-188 °С
19. Сахароза является а) правовращающим белком; б) левовращающим белком; в) правовращающим дисахаридом; г) левовращающим дисахаридом; д) правовращающим моносахаридом; е) левовращающим моносахаридом.
20. Метод определения концентрации растворов оптически активных веществ называется \_\_\_\_\_. В его основе лежит закон \_\_\_\_\_. (написать формулу), где измеряемый угол поворота плоскости поляризации обозначается \_\_\_\_\_, а удельное вращение - \_\_\_\_\_.
21. Сахароза имеет следующие свойства: а) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; б) не гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; в) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, не преломляет световые лучи; г) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, преломляет световые лучи; д) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, преломляет световые лучи; е) нет правильного варианта.
22. А) с физической точки зрения инверсия – это а) превращение правовращающей сахарозы в левовращающую смесь моносахаридов; б) превращение левовращающей сахарозы в правовращающую смесь моносахаридов; Б) с химической точки зрения инверсия – это а) гидролитическое расщепление сахарозы; б) окислительное расщепление сахарозы.
23. Наибольшую инверсионную способность имеет кислота а) лимонная; б) молочная; г) уксусная; д) соляная; е) винная.
24. Изобразите структуру  $\alpha$ -D-глюкозы в циклической форме.
25. Фруктоза имеет следующие свойства: а) не гигроскопична, не является восстанавливающим сахаром, оптически не активна; б) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации света вправо; в) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации влево; г) не гигроскопична, не

- является восстанавливающим сахаром, вращает плоскость поляризации света влево; д) гигроскопична, является восстанавливающим сахаром, оптически не активна; е) нет правильного варианта.
26. Патока – а) продукт неполного гидролиза сахарозы; б) продукт неполного окисления сахарозы; в) продукт полного гидролиза сахарозы; г) продукт неполного гидролиза крахмала; д) продукт полного гидролиза крахмала; е) продукт полного окисления крахмала.
27. Высокоосахаренная патока по сравнению с низкоосахаренной является а) более гигроскопичной, т.к. содержит больше декстринов; б) менее гигроскопичной, т.к. содержит больше декстринов; в) более гигроскопичной, т.к. содержит меньше декстринов; г) менее гигроскопичной, т.к. содержит меньше декстринов.
28. Расположите варианты в порядке увеличения гигроскопичности: а) чистая сахароза; б) сахароза+15%фруктозы в) сахароза + 15% инвертного сиропа; г) сахароза+ 15% глюкозы. \_\_\_\_\_
29. Коэффициент пересыщения  $\alpha$  показывает \_\_\_\_\_
30. Перечислите стадии процесса кристаллизации сахарозы.
31. Состав молочного жира.

## Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. В случае высокоэтерифицированных пектинов гелеобразование происходит главным образом в результате: а) расхождения гидрофильных метоксигрупп; б) сближения гидрофобных метоксигрупп; в) сближения карбокси-анионов; г) водородных связей, образованных карбокси-группами; д) водородных связей, образованных метокси-группами; е) образования пектинатов с катионами двухвалентных металлов; ж) образования пектинатов с катионами одновалентных металлов.
2. А) Кислотность среды важна при образовании гелей а) высокоэтерифицированными пектинами; б) низкоэтерифицированными пектинами; в) амидированными пектинами. Б) pH среды при гелеобразовании должен быть а) 4,9-5,6; б) 3,9-4,6; в) 2,9-3,6; г) 1,9-2,6.
1. Сравните время желирования пектинов (знак > или <) при: а) СЭ=60% СЭ=70%; б) СЭ=52% СЭ=58%; в) добавлении калиевых солей лимонной кислоты натриевых солей лимонной кислоты; г) pH=3,0 pH=3,5; д) содержании СВ=75% СВ=65%.
3. Вставьте пропущенные слова. Агар получают из \_\_\_\_\_. Агар включает два основных полимера \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_. Из них разветвленное строение имеет \_\_\_\_\_, а линейное - \_\_\_\_\_. Основной структурной единицей цепочек является дисахарид \_\_\_\_\_.
4. Агар полностью растворяется в воде температурой \_\_\_\_\_ °С. Студень образуется при охлаждении до \_\_\_\_\_ °С. При \_\_\_\_\_ °С студень плавится.
5. Подпишите «да»/»нет». Студнеобразование агара происходит а) в основном благодаря агаропектину; б) за счет образования водородных связей ОН групп; в) за счет водородных связей С=О группы; г) с образованием студня с характерным мучнистым изломом; д) даже при его концентрации 1%; е) даже без присутствия сахара; ж) даже при высокой кислотности; з) с образованием термообратимого студня.
6. Вставьте пропущенные слова. \_\_\_\_\_ получают из водорослей фуцелярии. Его желеобразующая способность \_\_\_\_\_ по сравнению с агаром, поэтому его концентрацию увеличивают в \_\_\_\_\_ раза. Температура гелеобразования его растворов с сахаром \_\_\_\_\_ по сравнению с агаро-сахарным сиропом.
7. Подпишите «да»/»нет». а) желатин - смесь линейных полисахаридов с разной молекулярной массой; б) желатин получают при кислотной или щелочной экстракции коллагена



- в) изоэлектрическая точка желатина (ИЭТ) зависит от типа его экстракции;
  - г) ИЭТ желатина может находиться в интервале рН от 4,8 до 9,4;
  - д) при рН, близком к ИЭТ, наблюдается максимальная устойчивость пены в системах, содержащих желатин;
  - е) кратность пены в системах, содержащих желатин, достигает 8.
  - ж) желатин растворяется в воде даже при температуре ниже 35 °С
  - з) студнеобразующая способность желатина усиливается при нагревании выше 60 °С;
  - и) желатин образует студни в 5-8 раз сильнее пектиновых;
  - к) желатин образует студни даже без присутствия сахара;
8. Пена – дисперсная система, в которой дисперсной фазой является \_\_\_\_\_, а дисперсионной средой \_\_\_\_\_. Объем кондитерской пены можно увеличить до \_\_\_\_\_ раз относительно исходной жидкости. Для создания пены необходимо присутствие \_\_\_\_\_.

9. Роль пенообразователя: а) понижает поверхностное натяжение на границе раздела фаз газ-жидкость; б) повышает поверхностное натяжение на границе раздела фаз газ-жидкость; в) образует на поверхности раздела фаз прочные пленки; г) способствует процессу коалесценции; д) способствует увеличению запаса свободной энергии системы.

10. Какую концентрацию обозначают ККМ (расшифруйте) \_\_\_\_\_. Почему ее так называют? Увеличению объема пены способствуют: а) повышение температуры сбивания; б) снижение температуры сбивания; в) увеличение концентрации сахара; г) уменьшение концентрации сахара; д) увеличение содержания патоки; е) уменьшение содержания патоки.

11. Устойчивости пены способствуют: а) повышение температуры сбивания; б) снижение температуры сбивания; в) увеличение концентрации сахара; г) уменьшение концентрации сахара; д) увеличение содержания патоки; е) уменьшение содержания патоки.

12. Фиксирование пены происходит

А) при ее смешивании а) с горячим пектино-сахаро-паточным сиропом; б) с горячим агаро-сахаро-паточным сиропом;

Б) а) за счет коагуляции яичного белка, адсорбированного на пленках воздушных пузырьков; б) за счет коагуляции пектина, адсорбированного на пленках воздушных пузырьков; в) за счет образования каркаса вокруг пузырьков при застудневании агара; г) за счет образования каркаса вокруг пузырьков при застудневании пектина.

### Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. При получении каких сахаристых кондитерских изделий может протекать реакция меланоидинообразования? Приведите примеры соединений, которые образуются в ходе этой реакции.
2. Что такое карамельный сироп? Как регламентируется содержание в нем сухих и редуцирующих веществ?
3. Обоснуйте, почему получение карамельных сиропов проводят под избыточным давлением?
4. Почему при получении карамельной массы увеличивается ее цветность?
5. Какова температура карамельной массы при ее выходе из вакуум-аппарата? До какой температуры ее охлаждают? Чем обосновано быстрое охлаждение карамельной массы сразу после ее получения?
6. Почему предпочтительней использовать лимонную кислоту для подкисления карамели?
7. В чем суть обработки карамели на тянущей машине?
8. Сравните гигроскопичность тянутой и нетянутой карамельной массы. В каком случае она будет выше и почему?
9. Изобразите кинетическую кривую автокаталитической реакции разложения сахарозы (зависимость количества разложившейся сахарозы от времени). На каком ее участке реакция приобретает автокаталитический характер? Поясните.
10. При получении каких сахаристых кондитерских изделий протекает последовательная реакция разложения сахарозы? Через образование каких промежуточных продуктов она проходит?
11. Что такое карамельная масса? Как регламентируется содержание в ней сухих и редуцирующих веществ?

12. Обоснуйте, почему получение карамельной массы проводят при пониженном давлении?
13. Какие органические кислоты используют для подкисления карамели?
14. Обоснуйте внесение органических кислот в карамельную массу именно во время ее охлаждения, а не во время уваривания?
15. В чем суть обработки карамели на тянущей машине?
16. Сравните процесс кристаллизации тянутой и нетянутой карамельной массы. В каком случае скорость кристаллизации будет выше и почему?
17. В ходе аэробной фазы ферментации какао-бобов протекают процессы: а) образование  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ; б) образование  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; в) окислительная полимеризация эпикатехина; г) образование пирокатехина; д) окисление теобромона
18. В результате ферментации а) терпкость какао бобов уменьшается в результате превращения катехинов и эпикатехинов в соответствующие олигомеры ( $>4$ ); б) терпкость какао бобов не изменяется, т.к. содержание алкалоидов остается прежним; в) терпкость какао бобов увеличивается в результате образования вкусоароматических промежуточных продуктов реакции Майяра.
19. Вставьте «увеличивается» или «уменьшается». К концу обжарки ферментированных какао бобов кислотность \_\_\_\_\_, влажность \_\_\_\_\_, содержание альдегидов \_\_\_\_\_, содержание тетраметилпиразина \_\_\_\_\_, содержание триметилпиразина \_\_\_\_\_.
20. Алкализацию какао крупки проводят для а) уничтожения микроорганизмов и грибков, оставшихся после ферментации, б) активации гидролитических ферментов, в) снижения кислотности, г) омыления триглицеридов какао масла.
21. Какао тертое – дисперсная система, дисперсной фазой является \_\_\_\_\_, а дисперсионной средой \_\_\_\_\_.
22. Предел текучести какао тертого после вальцевания увеличивается, и оно становится порошкообразным в результате а) термического разложения какао масла и уменьшения его содержания, б) сильного разрушения какао частиц, высвобождения какао масла и увеличения его содержания, в) увеличения удельной поверхности частиц, перераспределения какао масла и уменьшения свободного (не связанного между частицами) жира, г) уменьшения удельной поверхности частиц, перераспределения какао масла и увеличения свободного (не связанного между частицами) жира.
23. Приведите примеры эмульгаторов, используемых для уменьшения предела текучести шоколадной массы. Какова их химическая природа?
24. Конширование – это
25. Выберите неправильное утверждение. а) вода удаляется в первые часы конширования; б) небольшое количество какао масла вносят в начале конширования, чтобы сгладить недостаток воды и оптимизировать текучие свойства; в) небольшое количество какао масла вносят в начале конширования для инициирования процесса разжижения; г) эмульгаторы вносят в конце конширования во избежание уплотнения массы в результате связывания воды молекулами эмульгатора.
26. Цель темперирования -

### Вопросы к зачету.

1. Ассортимент сахаристых кондитерских изделий в России.
2. Классификация СКИ.
3. Сырье, используемое в производстве шоколада и СКИ.
4. Реакция меланоидинообразования, ее роль при производстве СКИ.
5. Влияние pH и температуры на реакции сахаров.
6. Сахар-песок. Содержание сахарозы и редуцирующих веществ. Строение сахарозы. Оптические свойства сахарозы. Растворы сахарозы.
7. Получение инвертного сиропа. Гидролиз сахарозы: влияние температуры, pH сахарного раствора, кислоты, концентрации сахара и др. факторов. Физико-химические свойства инвертного сиропа.
8. Крахмальная патока: получение, состав, роль в изготовлении кондитерских продуктов, декстрозный эквивалент.
9. Пектиновые вещества: образование, строение (пектина), роль в изготовлении кондитерских

продуктов.

10. Агар и агароид: получение, состав. Физико-химические свойства. Способность к студнеобразованию.
11. Какао-бобы. Химический состав.
12. Какао-масло: получение, состав, физико-химические показатели.
13. Орехи и маслосодержащие семена. Состав. Отличие орехового масла от какао-масла.
14. Молоко: состав, физико-химические свойства, роль в изготовлении сахаристых кондитерских изделий.
15. Пенообразователи для кондитерских масс. Виды, сравнение пенообразующей способности.
16. Растворимость сахарозы. Зависимость от температуры, размера частиц, содержания моносахаридов. Коэффициент насыщения.
17. Растворимость сахарозы. Влияние на растворимость других сахаров. Значение взаимного влияния растворимости сахаров при производстве кондитерских изделий.
18. Гидратация сахаров. Влияние температуры и концентрации на степень гидратации. Учёт совместной степени гидратации сахаров в составлении рецептур кондитерских изделий.
20. Вязкость растворов сахаров. Влияние температуры и концентрации. Вязкость сахаро-паточных растворов.
21. Процесс кристаллизации. Образование центров кристаллизации. Роль кристаллизации сахарозы в производстве кондитерских изделий.
22. Кинетика процесса кристаллизации. Влияние начальной концентрации и температуры.
23. Воздействие высоких температур в приготовлении кондитерских изделий. Влияние нагревания кристаллических сахаров на их физико-химические свойства.
24. Химические изменения сахаров под влиянием нагревания в кислой и нейтральных средах.
25. Расчет количества разложившейся сахарозы при нагревании как меры степени совершенства технологии переработки сахарных сиропов.
26. Мутаротация моносахаридов.
27. Реакции глюкозы и фруктозы: влияние температуры и pH.
28. Разложение инвертного сиропа: влияние на проведение технологических процессов.
29. Дисперсные системы кондитерского производства. Их классификация, примеры.
30. Устойчивость дисперсных систем кондитерского производства: виды и факторы устойчивости.
31. Классификация структур в дисперсных системах кондитерского производства.
32. Гидратация и смачивание пищевых порошков.
33. Структурообразование в пищевых порошках и регулирование их структурно-реологических свойств.
34. Возникновение коагуляционных структур в кондитерских массах.
35. Термическая обработка какао-бобов. Механизм обезвоживания. Изменение составных частей при обжарке.
36. Термическая обработка какао-бобов. Выбор условий.
37. Изменение химического состава при получении и обработке какао-крупки. Значение в получении шоколадных изделий.
38. Влияние условий темперирования на качество какао тертого.
39. Изменение химического состава в процессе щелочной обработки какао-тертого. Влияние на вкус, аромат и цвет. Недостатки щелочной обработки.
40. Дисперсность шоколадных масс. Особенности и отличия от других кондитерских масс.
41. Способы снижения вязкости шоколадных масс
42. Методы конширования шоколадных масс. Физико-химические изменения.
43. Структурные изменения в какао-масле в процессе темперирования.
44. Жировое поседение шоколада как результат нарушения режимов темперирования.
45. Выбор оптимального режима охлаждения шоколадных масс. Сахарное поседение шоколада.
46. Получение фруктовых и жележных масс. Механизм набухания и растворения пектиновых веществ.
47. Физико-химические процессы при уваривании фруктовых и жележных масс. Гидролиз студнеобразователей: влияние кислот и солей. Процесс инверсии сахарозы при производстве фруктово-жележных масс.
48. Механизм студнеобразования: зависимость от природы агароподобных веществ и условий

студнеобразования.

49. Роль отдельных компонентов в образовании пектинового студня.

50. Способы получения кондитерских пен и их характеристика.

51. Пенообразование белково-сахарных масс, влияние пектиновых добавок, температуры и продолжительности сбивания.

52. Процессы, происходящие при сушке фруктово-желейных и пастильных масс.

53. Физико-химические процессы, происходящие при уваривании карамельных сиропов. Зависимость от углеводного и минерального состава сырья; содержания воды.

54. Физико-химические процессы, происходящие при уваривании карамельных сиропов. Зависимость от продолжительности, температуры нагревания и pH среды.

55. Причины засахаривания карамельной массы.

56. Кристаллизация сахарозы из ее расплава: основные закономерности.

57. Повышение стойкости карамельной массы против засахаривания. Кинетика процесса кристаллизации.

58. Влияние обработки карамельной массы на ее свойства.

59. Структурообразование конфетных масс в зависимости от рецептурного состава и технологического режима формования.

60. Особенности кристаллизации сахарозы при получении помадных масс.

### **Самостоятельная работа (вне аудитории).**

Самостоятельная работа студентов – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень освоения студентом теоретического материала. В процессе освоения дисциплины Научные основы производства шоколада и сахаристых кондитерских изделий самостоятельная работа студента заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к текущему контролю.
4. Изучение разделов дисциплины, которые в лекционном курсе не рассматриваются или рассматриваются недостаточно полно; при этом используется рекомендованная литература.
5. Подготовка к промежуточному контролю с использованием рекомендованной литературы, конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам в соответствии с перечнем вопросов для проведения промежуточного контроля.

### **Вопросы для самостоятельной работы студентов**

Тема 1.

Сравнительная характеристика ассортимента СКИ в России и Западной Европе.

Тема 2.

Выращивание какао-бобов.

Тема 3.

Редокс реакции сахаров.

Тема 4.

Пищевые эмульсии. Основные виды эмульгаторов, применяемых при производстве СКИ.

Тема 5.

Классификация процессов ферментации.

Тема 6.

Классификация поверхностно-активных веществ.

Тема 7.

История пастилы в России.

Тема 8.

Пищевая ценность продуктов питания.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Г. О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова, Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий, СПб, РАПП, 240 с.	2008	3	
2. Иванова, С.С. Товароведение пищевых продуктов.- Лаб. практикум / С.С. Иванова, С.В. Макаров, Иваново.- 169 с.	2010	5	
3. Д.С. Сальников, Е.А. Власова, С.В. Макаров, Пищевая химия, лаб. практикум, Иваново, 86 с.	2019	5	
Дополнительная литература			
1. А.Я. Олейникова, Л.М. Аксенова, Г. О. Магомедов, Технология кондитерских изделий, СПб, РАПП, 672 с.	2010	1	
Л. А. Сарафанова, Применение пищевых добавок в кондитерской промышленности, СПб, Профессия, 300 с.	2010	1	

\*не более 5 источников

## 7.2. Периодические издания

Журнал “Хлебопродукты”

## 7.3. Интернет-ресурсы

Сайт АО «Владимирский хлебокомбинат».

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техэксперт

<http://docs.cntd.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для лекций и самостоятельной работы используются аудитория и учебный класс, оснащенный мультимедиа-проектором и компьютерами с доступом к ресурсам Интернет.

Для лабораторных занятий используется лаборатория (площадь 30 кв.м).

**Перечень основного оборудования:** весы лабораторные, дистиллятор, термостат суховоздушный, печь PIRON, плитки электрические, титратор, рефрактометр, микрометр, мешалки, анализатор влажности (Sartorius), pH-метр, фаринограф-АТ, перемешивающее устройство LS-120, Aqua Lab (анализатор активности воды), прибор для определения числа падения (ПЧП-7), тестер белизны, амилограф-Е.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Word, Excel, Power Point

Рабочую программу составил зав. каф. проф. С. В. Макаров  
(ФИО, подпись)

*С. В. Макаров*

Рецензент

(представитель работодателя) О.М. Омельченко, к.э.н., доц., исполнительный директор АО  
“Владимирский хлебокомбинат”  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

*О.М. Омельченко*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Протокол № 27 от 25.06.18 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Биологии и Животноводства  
*Т.А. Грифонова*

Т.А. Грифонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 19/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 26 от 17.06.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Мур*

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 03.06.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Мур*

Рабочая программа одобрена на 21/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 31 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Мур*

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:

*наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*