

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В. Степовой

«18» апреля 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Химия и технология сахара**

Направление подготовки

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

Направленность

**«Производство продуктов питания из растительного сырья»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

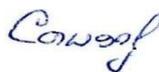
Форма обучения

**очная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология сахара» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г. № 1041.

Автор: канд. техн. наук,  
доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции



Н.С. Санжаровская

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции от 4.04.2022 г., протокол № 8.

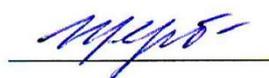
Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



И.В. Соболев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 15.04.2022 № 8.

Председатель  
методической комиссии  
д-р. техн. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



О.П. Храпко

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Химия и технология сахара» является формирование необходимых теоретических знаний о технологии сахара и сахаристых веществ; приобретение практических навыков по контролю качества полуфабрикатов и готовой продукции сахарного производства.

### **Задачи дисциплины:**

- исследование основного химического состава и пищевой ценности сахара и сахаристых продуктов;
- изучение оптимальных технологических параметров получения высококачественных целевых продуктов: сахара, сахаристых продуктов;
- организация технологического процесса производства сахара и сахаристых продуктов;
- осуществление подбора технологического оборудования для организации ресурсосберегающей технологии переработки сахарной свеклы и другого сахаросодержащего сырья;
- изучение основных современных технологий переработки растительного сырья с получением сахара и сахаристых продуктов
- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов;
- управление технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на предприятии;
- обеспечение выпуска высококачественной продукции сахара и сахаристых продуктов;
- реализация мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов;
- организация рационального ведения технологического процесса и осуществление контроля над соблюдением технологических параметров процесса производства продуктов питания из растительного сырья;
- участие в разработке новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья;
- участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний;
- осуществление анализа проблемных производственных ситуаций и задач.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

### **В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС-4 Способен оценивать качество растительного сырья и продукции с учетом биохимических показателей и определять способ и режимы хранения и переработки

ПКС-7 Осуществляет оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

В результате изучения дисциплины «Технология и экспертиза хлебобулочных и макаронных изделий» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий: Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.10.2019 № 694н):

#### **Трудовая функция:**

- Оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия и технология сахара» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность Производство продуктов питания из растительного сырья.

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем часов	
	очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>55</b>	-
в том числе:		
- аудиторная по видам учебных занятий	54	
- лекции	28	-
лабораторные занятия	26	-
- внеаудиторная контактная работа	1	-
- зачет	1	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>53</b>	-
в том числе:		
- прочие виды самостоятельной работы	53	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ П № п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>1. Характеристика свойств сахарной свеклы как сырья для производства сахара</b> 1.1 Ботаническая характеристика сахарной свеклы	ПКС -4	8	2	-	-	-	4	-	8

№ П № п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные зая- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
	1.2 Строение, химический со- став и техноло- гические каче- ства сахарной Свеклы 1.3 Влияние раз- личных факто- ров на хранение сахарной свеклы 1.4 Приемка са- харной свеклы 1.5 Условия хра- нения сахарной свеклы в кагатах 1.6 Исследова- ние качества сахарной свеклы для промышлен- ной переработки									
2	<b>2. Общая ха- рактеристика свеклосахарно- го завода</b> 2.1 Структура производства 2.2 Принципи- альная техноло- гическая схема производства сахара	ПКС -4 ПКС -7	8	2	-	-	-	-	-	8
3	<b>3. Подача свек- лы в завод и очистка ее от примесей</b> 3.1 Схема очист- ки сахарной свеклы от при- месей 3.2 Мойка кор- неплодов сахар- ной свеклы	ПКС -4 ПКС -7	8	2	-	-	-	-	-	8
4	<b>4. Получение диффузионного сока из свекло- вичной струж- ки</b> 4.1 Схема полу-	ПКС -4 ПКС -7	8	2	-	-	-	4	-	8

№ П № п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные заян- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
	<p>чения диффузионного сока</p> <p>4.2 Получение свекловичной стружки</p> <p>4.3 Получение диффузионного сока</p> <p>4.4 Влияние технологических факторов на процесс диффузии</p> <p>4.5 Прессование свекловичного жома</p> <p>4.6 Сушка свекловичного жома и пути его дальнейшего использования</p> <p>4.7 Исследование качества диффузионного сока</p>									
5	<p><b>5. Очистка диффузионного сока</b></p> <p>5.1 Принципиальная технологическая схема очистки диффузионного сока</p> <p>5.2 Преддефекация</p> <p>5.3 Основная дефекация</p> <p>5.4 I сатурация</p> <p>5.5 II сатурация</p> <p>5.6 Сульфитация</p>	<p>ПКС -4</p> <p>ПКС -7</p>	8	2	-	-	-	-	-	8
6	<p><b>6. Сгущение сока выпариванием</b></p> <p>6.1 Основы сгущения сока</p> <p>6.2 Сгущение сока в выпарных установках</p>	<p>ПКС -4</p> <p>ПКС -7</p>	8	2	-	-	-	-	-	8

№ П № п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные заян- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
	6.3 Химические изменения, происходящие в соке при выпаривании 6.4 Фильтрование сиропа 6.5 Потери сахарозы в сокоочистительном отделении									
7	<b>7. Кристаллизация сахара</b> 7.1 Принципиальная схема кристаллизации 7.2 Основы теории кристаллизации сахарозы 7.3 Уваривание утфеля 7.4 Центрифугирование утфеля 7.5 Аффинация 7.6 Клеровка сахаров последних кристаллизаций 7.7 Сушка, охлаждение и хранение сахара-песка. 7.8 Определение качества сахара-песка	ПКС -4 ПКС -7	8	2	-	-	-	4	-	8
8	<b>8. Вторичные материальные ресурсы свеклосахарного производства</b> 8.1 Свекловичный жом 8.2 Меласса 8.3 Фильтрационный и транспотерно-мочные осадки 8.4 Исследова-	ПКС -4 ПКС -7	8	2	-	-	-	14	-	9

№ П № п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
	ние качества свекловичной мелассы 8.5 Исследо- вание качества жома сушеного 8.6 Количе- ственное опре- деление пекти- новых веществ с свекловичном жоме 8.7 Отходы свек- лосахарного производства									
	Итого			16	-	-	-	26	-	65

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Химия и технология сахара: лабораторный практикум / Л.Я. Родионова, Е.И. Мигина, Т.В. Щеколдина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 85 с.
2. Химия и технология сахара : метод. указания по организации самостоятельной работы обучающихся / сост. Н. С. Санжаровская. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с.  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8205>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-4 Способен оценивать качество растительного сырья и продукции с учетом биохимических показателей и определять способ и режимы хранения и переработки	
5	Технохимический контроль сырья и продуктов питания
6	Химия и технология вина
6	Технология и экспертиза хлебобулочных и макаронных изделий
6	Технология и экспертиза кондитерских изделий
7	Технология и экспертиза безалкогольных и алкогольных напитков
6	Технология и экспертиза бродильных производств
7	Технология производства растительных масел
8	Технология переработки плодов и овощей
4	Пищевая микробиология
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
7	Химия и технология сахара
7	Технология хранения плодов и овощей
5	Технология хранения зерна
8	Технология переработки зерна
2, 4	Учебная практика
6	Технологическая практика
6, 7, 8	Производственная практика
6	Технологическая практика
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	Технология продуктов детского питания из растительного сырья
4	Технология пищевых концентратов
ПКС-7 Способен осуществлять управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	
2	Основные принципы организации здорового питания населения РФ
5	Пищевые добавки для производства продуктов питания из растительного сырья
5	Технохимический контроль сырья и продуктов питания

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Химия и технология вина
6	Технология и экспертиза хлебобулочных и макаронных изделий
6	Технология и экспертиза кондитерских изделий
7	Технология и экспертиза безалкогольных и алкогольных напитков
6	Технология и экспертиза бродильных производств
7	Технология производства растительных масел
8	Технология переработки плодов и овощей
4	Пищевая микробиология
7	Химия и технология сахара
7	Технология хранения плодов и овощей
5	Технология хранения зерна
8	Технология переработки зерна
2, 4	Учебная практика
6	Технологическая практика
6, 7, 8	Производственная практика
6	Технологическая практика
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	Технология продуктов детского питания из растительного сырья
4	Технология пищевых концентратов

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПКС-4 Способен оценивать качество растительного сырья и продукции с учетом биохимических показателей и определять способ и режимы хранения и переработки

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ИД-1 Оценивает качество растительного сырья с учетом биохимических показателей</p> <p>ИД-2 Определяет способ хранения растительного сырья с учетом биохимических показателей его качества</p> <p>ИД-3 Определяет способ переработки растительного сырья с учетом биохимических показателей его качества</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>тестирование, лабораторная работа</p>
<p>ПКС-7 Осуществляет оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>					
<p>ИД-1 Контролирует технологии производства и организацию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p> <p>ИД-2 Использует</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навы-</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными</p>	<p>выполнение контрольных работ, тестирование, реферат</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>зает нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе</p> <p>ИД-3 Организует входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению его эффективности</p> <p>ИД-4 Обосновывает нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции</p> <p>ИД-5 Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности растительного сырья и готовой продукции</p>	<p>место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>ков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### Лабораторная работа:

Темы лабораторных работ для проведения текущего освоения дисциплины и формирования компетенции:

**Тема 1.** Исследование качества сахарной свеклы для промышленной переработки

**Тема 4.** Исследование качества диффузионного сока

**Тема 7.** Определение качества сахара-песка

**Тема 8.** Исследование качества жома сушеного

**Тема 8.** Исследование качества свекловичной мелассы

**Тема 8.** Отходы свеклосахарного производства.

#### Тесты

##### Тема 1

1 Предотвращение распространения патогенной микрофлоры на сахарных заводах

- 1  используются препараты, подавляющие рост вредной микрофлоры
- 2  используются методы механической очистки оборудования
- 3  за счет поддержания режимов хранения
- 4  Мойка оборудования

2 Сохранность сахарной свеклы достигается

- 1  соблюдения температурных режимов и влажности
- 2  укладки свеклы в кагаты
- 3  поступления на свеклоприемные пункты корнеплодов, поврежденных рабочими органами уборочных машин
- 4  поступления на свеклоприемные пункты корнеплодов с повышенным содержанием ботвы, земли и растительных остатков

3 Уборка сахарной свеклы в максимально сжатые сроки способствует:

- меньшей загрязненности корнеплодов
- более полному сохранению урожая
- получению высоких урожаев сахарной свеклы
- быстрой доставке урожая на сахарные заводы

##### Тема 2

1 Укажите последовательность основных стадий производства сахара-песка

- 1 Свеклу моют, измельчают в стружку, обрабатывают горячей водой в диффузионных аппаратах
- 2 Диффузионный сок подвергают дефекации
- 3 Диффузионный сок подвергают сатурации
- 4 Диффузионный сок сгущают выпариванием
- 5 Образование утфеля
- 6 Кристаллы промывают водой
- 7 Сушка, охлаждение и освобождение кристаллов от примесей и комков

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7

2 Посевы сахарной свеклы должны располагаться в радиусе 50-70 км от завода в связи с тем, что:

- 1  для завода экономически выгодно
- 2  больше можно переработать продукции
- 3  меньше тратится бензина машинами при перевозке
- 4  при перевозке свеклы на дальние расстояния происходит ее порча

3 Посевы сахарной свеклы должны располагаться от завода в радиусе:

- 1  20-30 км
- 2  50-70 км
- 3  15-25 км

### Тема 3

1 Количество загрязнений сахарной свеклы при механизированной уборке комбайном:

- 20-25%
- 15-20%
- 10-12%
- 12-15%

2 Укажите, как называются корнеплоды с наличием стекловидных, а также стекловидных отслаивающихся или почерневших тканей?

- 1  цветущие
- 2  подвяленные
- 3  подмороженные
- 4  загнившие
- 5  мумифицированные

3 Укажите количество загрязнений при ручной уборке сахарной свеклы:

- 1  4-5%
- 2  5-6%
- 3  7-85
- 4  1-3%

### Тема 4

1 Общие потери сахарозы на диффузии составляют

- 1  0,1 – 0,2
- 2  0,2 – 0,3
- 3  0,3 – 0,4
- 4  0,4 – 0,5

2 Потери сахарозы при переработке свеклы составляют

- 1  1,0 – 1,5
- 2  1,5 – 2,5
- 3  2,5 – 3,5
- 4  3,5 – 5,5

4 Общие потери сахарозы на диффузии (%)?

- 1  0,10 – 0,15
- 2  0,20 – 0,25
- 3  0,30 – 0,40
- 4  0,40 – 0,45

### Тема 5

1 Сок, полученный после очистки содержит 1516% сухого вещества, из которых сахара составляет:

- 1  14-15%
- 2  15-16%
- 3  13-14%
- 4  12-13%

2 Аппарат для очистки сока сульфитацией называется

- 1  сульфитатор
- 2  стабилизатор
- 3  сатуратор
- 4  концентратор

3 Пропуская SO<sub>2</sub> через сок для его очистки образуется ....., являющийся сильным окислителем

- 1  сернистая кислота
- 2  серная кислота
- 3  сероводородная кислота

- 4  азотная кислота

### Тема 6

1 Сгущение сиропа в вакуумаппаратах начинают при низкой температуре:

- 1  67-70С  
2  50-55С  
3  40-50С  
4  56-58С

2 При концентрировании сока в выпарной установке в корпусах температура зависит от давления, которое в двух аппаратах повышено

- 1  1 аппарат  
2  2 аппарат  
3  3 аппарат  
4  4 аппарат

3 Расположите в нужном порядке, по корпусам кипение сока при разной температуре для концентрации сиропа

- 1 118  
2 110  
3 102  
4 87  
5 60

Ответ: 1 2 3 4 5

### Тема 7

1 Для получения кристаллов сахара производят внесение затравки:

- 1  сахарозы  
2  глюкозы  
3  фруктозы  
4  стевнозида

2 Выгружаемый из центрифуги сахарпесок имеет влажность:

- 0,8-1,2%  
 0,9-0,95%  
 0,9-1,3%  
 1,1-1,3%

3 Для получения чистого сахара уваренный утфель:

- 1  центрифугируют  
2  очищают  
3  разбивают  
4  насыщают

### Тема 8

1 Содержание сухих веществ в свекловичной мелассе не менее

- 1  50%  
2  60%  
3  75%  
4  80%

2 Оттек, полученный при центрифугировании утфеля последней ступени кристаллизации называется:

- 1  мелассой  
2  диффузионным соком  
3  патокой  
4  тростниковой патокой

3 Более высокую чистоту имеет меласса:

- 1  образовавшаяся при переработке тростникового сахара  
2  образовавшаяся при свеклосахарном производстве  
3  обладающая высокой вязкостью  
4  с массовой долей сухих веществ не менее 60%

## **Задания для контрольной работы**

Задания составлены по тридцативариантной системе.

1. Краткий очерк возникновения и развития сахарного производства.
2. Мировое производство сахара.
3. Производство сахара в России, проблемы и перспективы. Основные направления совершенствования техники и технологии, научных исследований.
4. Роль сахара в питании человека
5. Современные методы возделывания сахарной свеклы.
6. Значение влаги, удобрений, почвенных и климатических условий для получения высоких урожаев свеклы. Их влияние на химический состав свеклы. Контроль за посевами. Технологическая оценка качества свеклы.
7. Синтез сахарозы в растении. Распределение сахарозы в корне. Общий химический состав свеклы. Отношение отдельных составляющих частей к производству.
8. Углеводный комплекс. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, арабиноза. Их превращение в кислой и щелочной средах. Образование органических кислот, красящих веществ, меланоидинов. Отношение к производству.
9. Олигосахариды. Сахароза, ее химические свойства, гидролиз в кислой среде, кинетика разложения. Отношение к щелочам, образование сахаратов щелочных и щелочно-земельных металлов.
10. Растворимость гидроксида кальция в воде и сахарных растворах в зависимости от температуры. Окисление в щелочной среде. Образование карамелей при тепловом воздействии.
11. Раффиноза, ее влияние на кристаллизацию сахарозы. Основные физико-химические свойства.
12. Кестоза, ее образование и отношение к производству.
13. Полисахариды. Целлюлоза, ее структура и отношение к производству.
14. Лигнин. Гемиллюлоза и пентозаны: арабан, ксилан, галактан и другие, их переход в сок и влияние на производство.
15. Пектиновые вещества. Переход пектиновых веществ в диффузионный сок в зависимости от температуры, рН среды и времени.
16. Азотистые вещества свеклы. Аминокислоты и их состав. Амиды кислот и их превращение в ходе производства.
17. Минеральные вещества свеклы. Их состав и поведение в ходе производства.
18. Витаминный и ферментный комплекс свеклы. Образование красящих веществ.
19. Хранение свеклы. Требования к качеству свеклы.
20. Химические и микробиологические потери, изменение состава свеклы.
21. Проведение процесса сатурации на сахарном заводе.
22. Факторы, влияющие на качество сатурационного сока, его очистка.
23. Ионнообменные смолы и их использование.
24. Использование сернистого газа. Его получение.
25. Применение извести при получении сахара.
26. Технология получения кристаллического сахара.
27. Отходы свеклосахарного производства. Использование полученных отходов.
28. Требования к качеству сахарной свеклы при приемке на завод.
29. Три вида диффузии в сахарном производстве.
30. Четыре стадии уваривания утфеля.

## **Темы рефератов**

1. Состав и использование сатурационных осадков.
2. Химические процессы при выпаривании соков: падение щелочности, повышение щелочности, образование накипи.

3. Нарастание цветности соков и сиропов. Разложение сахарозы. Обоснование теплового режима выпаривания. Состав накипи на выпарке.
4. Вываривание выпарной станции. Сульфитация и фильтрование сиропа. Применение активированных углей.
5. Зависимость растворимости сахарозы от температуры.
6. Истинный и видимый коэффициент пересыщения.
7. Образование центров кристаллизации. Лабильная и метастабильная области пересыщения. Завод кристаллов сахарозы
8. Теория диффузии П.М.Силина.
9. Анализ и нормирование работы диффузионного аппарата.
10. Микробиологические потери на диффузии. Развитие микроорганизмов и борьба с ними. Применение дезинфицирующих веществ.
11. Подготовка воды на диффузию. Возврат жомопрессовой воды.
12. Материальный баланс диффузионного процесса.
13. Сравнительная технологическая и экономическая оценка различных диффузионных аппаратов.
14. Исторические сведения о развитии методов очистки сока.
15. Осаждение, разложение и адсорбция - основные пути удаления несахаров сока.
16. Предварительная дефекация. Процессы нейтрализации и осаждения.
17. Достоинства и недостатки различных методов преддефекации.
18. Основная дефекация.
19. Процессы разложения на основной дефекации и их значение для получения термоустойчивых соков.
20. Разложение инвертного сахара и амидов. Поведение белковых и пектиновых веществ. Образование окрашенных соединений.
21. Режим дефекации. Варианты работы. Дозирование извести.
22. Первая сатурация. Теоретические основы. Режим первой сатурации: температура, время, оптимальное рН и титруемая щелочность.
23. Ненормальности в работе и их влияние на качество сока. Эффект очистки сока.
24. Варианты работы на первой сатурации. Контроль и регулирование. Автоматическое управление.
25. Отходы свеклосахарного производства. Пути использования свекловичного жома.
26. Принципиальная технологическая схемы получения пектина из свекловичного жома.
27. Производство сырого крахмала. Картофельный крахмал. Технологическая схема.
28. Технология получения крахмальной патоки.
29. Использование отходов свеклосахарного производства. Использование мелассы. Использование фильтрационных осадков.
30. Использование отходов свеклосахарного производства: получение, переработка и использование комбинированных удобрений.
31. Переработка сахара – сырца.
32. Отходы свеклосахарного производства: обработка и использование сточных вод.
33. Технология производства глюкозы. Технологическая схема производства.
34. Технологическая схема уваривания свекловичного сока. Технология процесса.
35. Переработка тростникового сахара.
36. Хранение сахарной свеклы в кагатах. Условия хранения.

## Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

Компетенция: ПКС-4 Способен оценивать качество растительного сырья и продукции с учетом биохимических показателей и определять способ и режимы хранения и переработки

### Вопросы к зачету

1. Сушка, охлаждение и хранение сахара-песка.
2. Оценка качества и пути использования вторичных материальных ресурсов свеклосахарного производства. Меласса.
3. Оценка качества и пути использования вторичных материальных ресурсов свеклосахарного производства. Свекловичный жом.
4. Оценка качества и пути использования вторичных материальных ресурсов свеклосахарного производства. Фильтрационный осадок.
5. Пути снижения потерь сахара в жоме на диффузии.
6. Цель возврата сатурационного осадка на преддефекацию.
7. В каком виде используют известь на дефекации и требования к ней.
8. Сульфитация сока и сиропа. Технология процесса.
9. Технология получения сернистого газа и использование его в сахарном производстве.
10. Теоретические основы адсорбционной очистки сиропов.
11. Образование осадков в процессе выпаривания воды, меры их предупреждения и удаления.
12. Влияние pH среды на гидролиз сахарозы.
13. Трехпродуктовая схема с аффинацией желтого сахара последнего продукта.
14. Применение активных углей и ионитов для очистки сиропов.
15. Факторы, влияющие на скорость кристаллизации сахарозы.
16. Уваривание утфелей в вакуум-аппаратах.
17. Кристаллизация утфеля последнего продукта.
18. Образование мелассы. Ее показатели и дальнейшее использование.
19. Отходы свеклосахарного производства. Их переработка и пути использования.
20. Центрифугирование утфелей. Технология процесса.
21. Сушка кристаллического белого сахара. Условия хранения.
22. Переработка тростникового сахара-сырца.
23. Технология получения сахара-рафинада.
24. Принципиальная технологическая схема свеклосахарного завода. Анализ её основных технологических операций.
25. Химические изменения, происходящие в соке при выпаривании.

### Практические задания для проведения зачета

Выполнить расчёт содержания сахара в мелассе и выхода сахара по методу П.М.Силина (по анализу сиропа)

#### Вариант 1

Сахаристость свёклы	18,3 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	65,0 % к массе сока
содержание сахарозы	58,02 % к массе сока
чистота	90,2 %
содержание несахаров	$100 - 90,2 = 9,8$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,760 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,256 % к массе очищенного сока

#### Вариант 2

Сахаристость свёклы	18,55 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	69,0 % к массе сока
содержание сахарозы	62,02 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,755 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,296 % к массе очищенного сока

**Вариант 3**

Сахаристость свёклы	16,9 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	59,0 % к массе сока
содержание сахарозы	52,02 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,722 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,236 % к массе очищенного сока

**Вариант 4**

Сахаристость свёклы	18,20 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	68,0 % к массе сока
содержание сахарозы	60,02 % к массе сока
чистота	90,5 %
содержание несахаров $100 - 90,5 = 9,5$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,745 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,239 % к массе очищенного сока

**Вариант 5**

Сахаристость свёклы	19,0 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	72,0 % к массе сока
содержание сахарозы	68,02 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,745 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,246 % к массе очищенного сока

**Вариант 6**

Сахаристость свёклы	18,55 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	63,9 % к массе сока
содержание сахарозы	60,02 % к массе сока
чистота	90,7 %
содержание несахаров $100 - 90,7 = 9,3$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,598 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,221 % к массе очищенного сока

**Вариант 7**

Сахаристость свёклы	17,45 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	64,8 % к массе сока
содержание сахарозы	58,02 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,698 % к массе очищенного сока

содержание натрия	0,202 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 8</b>	
Сахаристость свёклы	16,78 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	69,57 % к массе сока
содержание сахарозы	60,02 % к массе сока
чистота	90,1 %
содержание несахаров $100 - 90,1 = 9,9$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,731 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 9</b>	
Сахаристость свёклы	19,21 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	71,0 % к массе сока
содержание сахарозы	65,02 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,698 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,234 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 10</b>	
Сахаристость свёклы	18,22 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	69,0 % к массе сока
содержание сахарозы	59,96 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,699 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 11</b>	
Сахаристость свёклы	18,12 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	68,0 % к массе сока
содержание сахарозы	59,96 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,699 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 12</b>	
Сахаристость свёклы	18,32 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	67,0 % к массе сока
содержание сахарозы	58,96 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$	% к массе СВ сока
содержание калия	0,699 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока
<b>Вариант 13</b>	
Сахаристость свёклы	18,52 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	68,98 % к массе сока
содержание сахарозы	59,96 % к массе сока
чистота	90,9 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,699 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 14**

Сахаристость свёклы 17,12 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 66,0 % к массе сока

содержание сахарозы 59,96 % к массе сока

чистота 90,8 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,699 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 15**

Сахаристость свёклы 16,12 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 68,0 % к массе сока

содержание сахарозы 59,96 % к массе сока

чистота 90,8 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,799 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 16**

Сахаристость свёклы 18,42 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 68,0 % к массе сока

содержание сахарозы 59,96 % к массе сока

чистота 91,8 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,699 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 17**

Сахаристость свёклы 19,12 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 65,0 % к массе сока

содержание сахарозы 59,96 % к массе сока

чистота 90,8 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,699 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 18**

Сахаристость свёклы 19,12 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 66,0 % к массе сока

содержание сахарозы 59,96 % к массе сока

чистота 90,8 %

содержание несахаров  $100 - 90,8 = 9,2$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,699 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,198 % к массе очищенного сока

**Вариант 19**

Сахаристость свёклы 18,12 % к массе свёклы

Анализ сиропа:

содержание сухих веществ (СВ) 68,0 % к массе сока

содержание сахарозы	57,96 % к массе сока
чистота	88,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$ % к массе СВ сока	
содержание калия	0,699 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока

### **Вариант 20**

Сахаристость свёклы	15,12 % к массе свёклы
Анализ сиропа:	
содержание сухих веществ (СВ)	64,0 % к массе сока
содержание сахарозы	59,96 % к массе сока
чистота	90,8 %
содержание несахаров $100 - 90,8 = 9,2$ % к массе СВ сока	
содержание калия	0,699 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,198 % к массе очищенного сока

Компетенция: ПКС-7 Осуществляет оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

### **Вопросы к зачету**

1. Требования, предъявляемые к свекле при приемке на сахарном заводе. Схема приемки сахарной свеклы.
2. Ботаническая характеристика сахарной свеклы.
3. Условия хранения сахарной свеклы в кагатах.
4. Хранение сахарной свеклы и процессы, происходящие при хранении. Потери.
5. Приемка и хранение сахарной свеклы. Принципиальная схема.
6. Категории качества свеклы, укладываемой на хранение.
7. Схемы вентилирования сахарной свеклы.
8. Технологическая схема производства пищевой глюкозы и основные схемы её кристаллизации.
9. Схема очистки сахарной свеклы от примесей.
10. Мойка корнеплодов сахарной свеклы.
11. Теория диффузии. Качество диффузионного сока и факторы, которые влияют на диффузионный процесс.
12. Получение свекловичной стружки и оценка ее качества.
13. Получение диффузионного сока.
14. Влияние технологических факторов на процесс диффузии.
15. Процессы, происходящие на преддефекации.
16. Процессы, происходящие на основной дефекации.
17. Эффект очистки диффузионного сока на дефекосатурации.
18. В каком виде используют известь на дефекации. Схема подготовки известково-го молока.
19. Реакция разложения известняка при обжиге. Технология процесса.
20. Какие химические соединения образуются на дефекации.
21. Первая сатурация на свеклосахарном заводе. Цель и задачи. Реакции.
22. Вторая сатурация на свеклосахарном заводе. Цель, задачи, основные реакции процесса.
23. Какие факторы влияют на качество очищенного сока.
24. Получение известкового молока и сатурационного газа. Технология процесса.
25. Факторы, влияющие на растворимость извести в сахарных растворах.
26. Образование сахаратов кальция и их роль в производстве.
27. Способы сгущения осадка на первой сатурации, их преимущества и недостатки.
28. Сушка свекловичного жома и пути его дальнейшего использования.

## 29. Прессование свекловичного жома.

### **Практические задания для проведения зачета**

Выполнить расчёт основных технологических показателей свёклы по методу П.М.

Силина (по очищенному соку):

#### **Вариант 1**

Сахаристость свёклы	18,3 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	16,5 % к массе сока
содержание сахарозы	14,12 % к массе сока
чистота	90,2 %
содержание несахаров	$100 - 90,2 = 9,8$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,196 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,028 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 2**

Сахаристость свёклы	17,3 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	16,4 % к массе сока
содержание сахарозы	13,12 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,191 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,029 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 3**

Сахаристость свёклы	16,9 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	15,4 % к массе сока
содержание сахарозы	11,32 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,188 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,030 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 4**

Сахаристость свёклы	15,9 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	12,4 % к массе сока
содержание сахарозы	10,32 % к массе сока
чистота	90,5 %
содержание несахаров	$100 - 90,5 = 9,5$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,186% к массе очищенного сока
содержание натрия	0,030 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 5**

Сахаристость свёклы	19,0 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	18,4 % к массе сока
содержание сахарозы	15,32 % к массе сока

чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,165 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,030 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 6**

Сахаристость свёклы	18,2 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	17,4 % к массе сока
содержание сахарозы	14,60 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,178 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,020 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 7**

Сахаристость свёклы	16,3 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	14,8% к массе сока
содержание сахарозы	12,32 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,195 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,030 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 8**

Сахаристость свёклы	17,3 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	15,4 % к массе сока
содержание сахарозы	14,32 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,177 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,020 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 9**

Сахаристость свёклы	19,9 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	18,4 % к массе сока
содержание сахарозы	17,32 % к массе сока
чистота	90,4 %
содержание несахаров	$100 - 90,4 = 9,6$ % к массе СВ сока
содержание калия	0,176 % к массе очищенного сока
содержание натрия	0,026 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 10**

Сахаристость свёклы	19,0 % к массе свёклы
Анализ очищенного сока:	
содержание сухих веществ (СВ)	15,4 % к массе сока
содержание сахарозы	14,32 % к массе сока
чистота	90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 11**

Сахаристость свёклы 19,6 % к массе свёклы

Анализ очищенного сока:

содержание сухих веществ (СВ) 15,5 % к массе сока

содержание сахарозы 14,42 % к массе сока

чистота 90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 12**

Сахаристость свёклы 18,9% к массе свёклы

Анализ очищенного сока:

содержание сухих веществ (СВ) 15,0 % к массе сока

содержание сахарозы 14,32 % к массе сока

чистота 90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 13**

Сахаристость свёклы 19,4% к массе свёклы

Анализ очищенного сока:

содержание сухих веществ (СВ) 15,1 % к массе сока

содержание сахарозы 14,1 % к массе сока

чистота 90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 14**

Сахаристость свёклы 19,6 % к массе свёклы

Анализ очищенного сока:

содержание сухих веществ (СВ) 15,2 % к массе сока

содержание сахарозы 14,23 % к массе сока

чистота 90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока

содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

#### **Вариант 15**

Сахаристость свёклы 19,3% к массе свёклы

Анализ очищенного сока:

содержание сухих веществ (СВ) 15,0 % к массе сока

содержание сахарозы 14,11 % к массе сока

чистота 90,1 %

содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока

содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

**Вариант 16**

Сахаристость свёклы 19,7 % к массе свёклы  
Анализ очищенного сока:  
содержание сухих веществ (СВ) 15,5 % к массе сока  
содержание сахарозы 14,31 % к массе сока  
чистота 90,1 %  
содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

**Вариант 17**

Сахаристость свёклы 19,7 % к массе свёклы  
Анализ очищенного сока:  
содержание сухих веществ (СВ) 15,7 % к массе сока  
содержание сахарозы 14,72 % к массе сока  
чистота 90,1 %  
содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

**Вариант 18**

Сахаристость свёклы 19,4 % к массе свёклы  
Анализ очищенного сока:  
содержание сухих веществ (СВ) 15,58 % к массе сока  
содержание сахарозы 14,35 % к массе сока  
чистота 90,1 %  
содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

**Вариант 19**

Сахаристость свёклы 19,6 % к массе свёклы  
Анализ очищенного сока:  
содержание сухих веществ (СВ) 15,0 % к массе сока  
содержание сахарозы 14,85 % к массе сока  
чистота 90,1 %  
содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока  
содержание натрия 0,033 % к массе очищенного сока

**Вариант 20**

Сахаристость свёклы 19,9 % к массе свёклы  
Анализ очищенного сока:  
содержание сухих веществ (СВ) 15,8 % к массе сока  
содержание сахарозы 14,36 % к массе сока  
чистота 90,1 %  
содержание несахаров  $100 - 90,1 = 9,9$  % к массе СВ сока  
содержание калия 0,169 % к массе очищенного сока

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

Контроль освоения дисциплины «Химия и технология сахара», проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

##### **Критерии оценивания лабораторных работ:**

Оценка «**отлично**» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «**хорошо**» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Контрольная работа** - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа – письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы – от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Критерии оценки выполнения контрольной работы: соответствие предполагаемым ответам; правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.); логика рассуждений; неординарность подхода к решению.

Оценка контрольных работ осуществляется по следующим критериям:

**Отлично** - полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями, корректная формулировка понятий и категорий.

**Хорошо** - недостаточно полные и правильные ответы на 1 - 2 вопроса несущественные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие шероховатости в аргументации.

**Удовлетворительно** - ответы включают материалы, в целом правильно отражаю-

щие понимание студентом выносимых на контрольную работу тем курса. Допускаются неточности в раскрытии части категорий, несущественные ошибки математического плана при решении задач, неправильные ответы на 1-2 вопроса.

**Неудовлетворительно** - неправильные ответы на 3 и более вопросов, большое количество существенных ошибок.

**Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

**Критерии оценки на зачете:**

Оценка «**зачтено**» должна соответствовать параметром любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «**незачтено**» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно приме-

няющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная учебная литература:

1. Санжаровская, Н.С. Химия и технология сахара: учебное пособие / Н.С. Санжаровская. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 98 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8204>
2. Славянский, А. А. Специальная технология сахарного производства : учебное пособие / А. А. Славянский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-4080-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133893>
3. Технология бродильных и сахаристых производств. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Голыбин, В. А. Федорук, Н. А. Матвиенко, Л. Н. Путилина ; под редакцией В. А. Голыбин. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-00032-245-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70819.html>

### Дополнительная учебная литература:

1. Науменко, Т. В. Технология получения свекловичного сахара. Современные технологии и оборудование фильтрования соков и сиропов свеклосахарного производства : учебно-методическое пособие / Т. В. Науменко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 52 с. — ISBN 978-5-8114-4273-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133891>
2. Технология переработки продукции растениеводства : учебник / В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова, И. В. Максимов. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 816 с. — ISBN 978-5-98879-185-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91632>
3. Степанова, Н. Ю. Биохимические основы переработки и хранения сырья растительного происхождения : учебное пособие / Н. Ю. Степанова, В. И. Марченко, А. Н. Богатырёв. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-98879-199-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129297>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

### Перечень интернет сайтов

1. Библиотека ГОСТов [Электронный портал]: Режим доступа: [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com)

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Химия и технология сахара: лабораторный практикум / Л.Я. Родионова, Е.И. Мигина, Т.В. Щеколдина. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 85 с.

2. Химия и технология сахара : метод. указания по организации самостоятельной работы обучающихся / сост. Н. С. Санжаровская. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с.

<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8205>

### 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Химия и технология сахара	Помещение №522 ГУК, площадь — 72,1м <sup>2</sup> ; Лаборатория "Качества функциональных и специализиро-	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

		<p>ванных продуктов (кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции) холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 17 шт.); автоклав — 1 шт.; шкаф лабораторный — 2 шт.; весы — 4 шт.; анализатор — 1 шт.; иономер — 1 шт.; дистиллятор — 1 шт.; стол лабораторный — 5 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; насос — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
2	Химия и технология сахара	<p>Помещение №523 ГУК, площадь — 70,6м<sup>2</sup>; Лаборатория "Качества плодовоовощного сырья и продуктов его переработки" (кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции) лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 14 шт.); шкаф лабораторный — 3 шт.; весы — 4 шт.; печь — 1 шт.; стол лабораторный — 3 шт.; набор лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.; насос — 1 шт.; гомогенизатор — 2 шт.; мешалка — 2 шт.; термостат — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13
3	Химия и технология сахара	<p>Помещение №533 ГУК, посадочных мест — 40; площадь — 53м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p>	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

		технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
4	Химия и технология сахара	Помещение №541 ГУК, площадь — 36,5м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; монитор — 3 шт.; компьютер персональный — 5 шт.).	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13
5	Химия и технология сахара	Помещение №510 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 54,9м <sup>2</sup> ; помещение для самостоятельной работы обучающихся. лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.; термоштанга — 1 шт.); технические средства обучения (мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сканер — 1 шт.; ибп — 2 шт.; сервер — 2 шт.; компьютер персональный — 11 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13