

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Верхневолжский государственный
агробиотехнологический университет» ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии факультета
№ 13 от «06» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«Технология замораживания пищевых продуктов растительного
происхождения»**

Направление подготовки / специальность **35.03.07. «Технология производства и
переработки сельскохозяйственной
продукции»**

Направленность(и) (профиль(и)) **«Технология производства и
переработки продукции
растениеводства»**

Уровень образовательной программы **Бакалавриат**

Форма(ы) обучения **Очная**

Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ **[3]**

Трудоемкость дисциплины, час. **[108]**

Разработчик:

Доцент кафедры агрономии и землеустройства **[Г.В. Ефремова]**

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и **[Г.В. Ефремова]**
землеустройства

Иваново 2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины являются: формирование теоретических и практических знаний о замораживании продуктов растительного происхождения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к		Части, формируемой участниками образовательных отношений
Статус дисциплины	дисциплина по выбору	
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства Консервирование Стандартизация и сертификация продукции растениеводства	
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	Основы биотехнологии переработки продукции растениеводства	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ПК-10 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции растениеводства	ИД-1 _{ПК-10} Реализует технологии переработки продукции растениеводства	1-5
ПК-12 Способен реализовывать технологий переработки продукции плодововодства и овощеводства	ИД-1 _{ПК-12} Реализует технологии переработки продукции плодововодства и овощеводства	1,3

ПК-13 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-13} Осуществляет контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	6
ПК-16 Способен определить экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1 _{ПК-16} Определяет экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	6

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний *	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практическое (семинарское)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Научные основы консервирования пищевых продуктов	2	-	-	6	1 КР Р З	
2.	Теплофизические характеристики и пищевых продуктов	2	-	6	12	КР Р. З.	
3.	Влияние замораживания на процессы, происходящие в продуктах растительного происхождения	2	-	6	12	КР Р. З.	

	я						
4.	Технологии, использующие охлаждение и замораживание	2	-	6	12	КР Р. З.	
5.	Методы расчета продолжительности охлаждения и замораживания	2	-	2	12	КР Р. З.	Решение производственных ситуаций
6.	Контроль качества продукции переработки. Режимы хранения продукции растениеводства. Расчеты экономической эффективности и производства и, переработки и хранения.	2	-	6	16	КР Р. З.	Решение производственных ситуаций
	Итого	12	-	26	70		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции							12				
Лабораторные							26				
Практические											
Итого контактной работы							38				
Самостоятельная работа							70				
Форма контроля							За				

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:
расчет продолжительности охлаждения и замораживания
- Рефераты по темам

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка реферата по пропущенным темам – зачитывается 1 балл по каждой теме
- Проверка контрольной работы, зачитывается максимально **20 баллов**
- Проверка индивидуального задания с оценкой, зачитывается максимально **15 баллов**

5.3. см. п 6.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

6.1. Сведения об обеспеченности обучающихся основной учебной литературой, имеющейся в библиотечной фонде академии

Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Сведения об обеспеченности основной учебной литературой		
	№ п/п	реквизиты изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА – автор, название, место издания, издательство	количество экземпляров в фонде библиотеки
Технология замораживания пищевых продуктов растительного производства	1.	Широков, Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Ч.1 Картофель, плоды, овощи [учебник для вузов] М., Колос - 2000. 254с. УДК 664(075)	50
	2.	М. Н. Личко Технология переработки продукции растениеводства [учебник] М., Колос - 2000. 552с. УДК 664	47
	...		

6.2. Сведения об обеспеченности обучающихся дополнительной литературой, имеющейся в библиотечной фонде академии

Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Сведения об обеспеченности дополнительной литературой		
	№ п/п	реквизиты изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА – автор, название, место издания, издательство	количество экземпляров в фонде библиотеки
Технология замораживания пищевых продуктов растительного производства	1.	Широков, Е. П. Технология хранения и переработки плодов и овощей [учебник для вузов] М., Колос - 1978. 212с.	10

		УДК 664(075)	
	...		

6.3. Сведения об электронно-библиотечных системах (ЭБС), содержащих издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР

Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Сведения об изданиях основной учебной литературы в составе ЭБС			
	№ п/п	реквизиты изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР – автор, название, место издания, издательство	ссылка на издание	наименование ЭБС
Технология замораживания пищевых продуктов растительного производства	1.	Технология хранения и переработки плодов и овощей [Электронный ресурс]: учебный практикум / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, И.П. Барабаш, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра, Т.С. Айсанов - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017.	http://www.studentlibrary.ru/book/savgau_00138.html	Консультант студента
	2.	Медведева, З.М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.М. Медведева, Н.Н. Шипилин, С.А. Бабарыкина. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2015. — 340 с.	https://e.lanbook.com/book/71641 . — Загл. с экрана.	
	...			

6.4. Сведения об электронно-библиотечных системах (ЭБС), содержащих издания дополнительной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР

Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Сведения об изданиях дополнительной литературы в составе ЭБС			
	№ п/п	реквизиты изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР – автор, название, место издания, издательство	ссылка на издание	наименование ЭБС
Технология замораживания пищевых продуктов растительного производства	1.	Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей. Качество и безопасность [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / И.Э. Цапалова, Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Е.Н. Степанова. - 4-е изд., испр. и доп.-	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379014070.html	Консультант студента

	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья) -		
--	---	--	--

6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) Ефремова Г.В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное ИГСХА.-2018. — 340 с

экрана.-

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"

	и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
--	---

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Технология замораживания пищевых продуктов растительного происхождения»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ПК-10	ИД-1 _{ПК-10} Реализует технологии переработки продукции растениеводства	З, Р КР	Задания к контрольной работе, темы рефератов, комплект вопросов к зачету
ПК-12 Способен реализовывать технологий переработки продукции плодоводства и овощеводства	ИД-1 _{ПК-12} Реализует технологии переработки продукции плодоводства и овощеводства	З, Р КР	Задания к контрольной работе, темы рефератов, комплект вопросов к зачету
ПК-13 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-13} Осуществляет контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	З, Р КР	Задания к контрольной работе, темы рефератов, комплект вопросов к зачету

ПК-16 Способен определить экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1 _{ПК-16} Определяет экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	3	Производственные ситуации, комплект вопросов к зачету
---	--	---	---

* Форма контроля: Э – экзамен, З – зачет, Р-реферат, Т-тестовые задания, КР-контрольные работы. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика	Компетенция в полной мере не	Сформированность компетенции	Сформированность компетенции в	Сформированность компетенции

сформированности компетенции	сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

** Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.*

3. Оценочные средства

3.1. Темы рефератов

1. Химический состав растительной продукции. Теплофизические свойства пищевых продуктов: плотность, температуропроводность, теплоемкость, энтальпия
2. Особенности замораживания как эффективного метода консервирования. Принципы консервирования
3. Повреждающие факторы при замораживании пищевых продуктов. Криоскопическая температура.
4. Ассортимент замораживаемой растительной продукции.
5. Замороженная растительная продукция как пищевое сырье.
6. Подготовка растительной продукции к замораживанию.
7. Особенности быстрого и медленного замораживания.
8. Криоконсервация растительных тканей.
9. Упаковочные материалы для хранения замороженной продукции.
10. Бланширование растительной продукции перед замораживанием.
11. Конвейерные морозильные аппараты для замораживания упакованных продуктов.
12. Флюидизационные морозильные аппараты.
13. Криопротекторы и механизм их действия.
14. Использование сахара при замораживании ягод.
15. Замораживание картофеля.
16. Замораживания моркови.
17. Поточные линии для производства мороженых растительных продуктов.

18. Оборудование для поточных линий замораживания растительных продуктов.
19. Потемнение происходящее при хранении замороженных растительных продуктов.
20. Замораживание свеклы.
23. Микрофлора пищевых продуктов.
24. Механизмы устойчивости живых систем к низким температурам.
25. Замораживание ягод.
26. Агрегационные процессы, происходящие при хранении в замороженном состоянии.
27. Замораживание зеленого горошка.
28. Замораживание фасоли.
29. Технология производства замороженных готовых блюд.
30. Замораживание зеленых листовых овощей.
31. Технология производства мороженого с использованием растительного сырья.
32. Концентрирование плодово-ягодных соков замораживанием.
33. Замораживание гарнирных овощных смесей.
34. Сублимационная сушка.
35. Замораживание овощных смесей для приготовления первых блюд.
36. Процессы старения хлебобулочных изделий.
37. Замедление старения хлебобулочных изделий при замораживании.
38. Туннельные морозильные аппараты для замораживания хлебобулочных изделий.
39. Замораживание плодов семечковых культур.
40. Замораживание плодов косточковых культур.
41. Замораживание малины, ежевики, клубники.
42. Подготовка растительных тканей к криоконсервации.
43. Биохимические процессы, происходящие при хранении замороженного растительного сырья.
44. Физико-химические процессы, происходящие при хранении замороженного растительного сырья.
45. Подготовка многолетних растений к замерзанию.
46. Медленное замораживание как способ выживания многолетних растений.
47. Методы очистки картофеля и овощей перед замораживанием.

3.1.1. Методические материалы

Оценка результатов индивидуальной самостоятельной работы на заданную тему реферата проводится на практических – семинарских занятиях. Студент предъявляет бумажную версию реферата, бумажную и устную версии доклада, иллюстраций, таблиц и электронную версию наиболее важных фактов, явлений, процессов, защищая их перед аудиторией. Реферат допускается до доклада перед аудиторией при использовании для его подготовки рекомендуемой основной и дополнительной литературы и достоверных источников Интернет – ресурсов. Знания ключевых тем рефератов определяются при устных опросах на промежуточных аттестациях и в период зачета (в качестве дополнительных вопросов).

Критерии оценивания:

- 1) полноту раскрытия темы реферата;
- 2) степень осознанности, понимания темы реферата;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий темы реферата;
- 2) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении темы реферата.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы реферата, но:

- 1) материал изложен неполно и допущены неточности в определении понятий темы реферата;
- 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 «2» ставится, если реферат не оформлен по стандартным правилам, тема реферата не раскрыта и в его подготовке обнаруживается использование не достоверных источников Интернет – ресурсов.

Знания ключевых тем рефератов определяются при устных опросах на промежуточных аттестациях и в период зачета (в качестве дополнительных вопросов).

3.2. Вопросы к контрольной работе

1. Химический состав растительной продукции.
2. Замораживание как эффективный метод консервирования. Принципы консервирования методом замораживания
3. Какие технологические требования предъявляют к картофелю, плодам, овощам, ягодам, грибам при замораживании?
4. Какие факторы влияют на качество быстрозамороженных продуктов-картофеля, овощей, плодов, ягод и грибов?
5. Что понимают под терминами :кристаллизация, рекристаллизация дефростация, витрификация, девитрификация?
6. Какие изменения теплофизических свойств отмечают при фазовом превращении воды в лед?
7. Какие способы замораживания вы знаете?
8. Охарактеризуйте способ замораживания жидким или воздушным хладоносителем.

9. Расскажите о способе замораживания *в кипящем слое* (метод флюидизации).
10. В чем особенности дефростации плодоовощной замороженной продукции?
11. Какие способы дефростации вы знаете?
12. Аномальные свойства воды и структура льда.
13. Повреждающие факторы при замораживании пищевых продуктов.
14. Криоскопическая температура.
15. Ассортимент замораживаемой растительной продукции.
16. Подбор и эксплуатация технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья методом замораживания
17. Технологические линии, используемые при производстве продуктов питания из растительного сырья методом замораживания
18. Технологические процессы производства продуктов питания из растительного сырья методом замораживания
19. Особенности технологии замораживания плодово-ягодной продукции
20. Особенности технологии замораживания овощной продукции
21. Особенности технологии замораживания грибов
22. Особенности технологии замораживания пищевых концентратов
23. Режимы хранения продукции замораживания
24. Подготовка тары для хранения замороженной продукции

3.2.1. Методические материалы

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из

учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – 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 «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.3. Вопросы к зачету

1. Химический состав растительной продукции.
2. Замораживание как эффективный метод консервирования.
3. Аномальные свойства воды и структура льда.
4. Повреждающие факторы при замораживании пищевых продуктов.
5. Криоскопическая температура.
6. Ассортимент замораживаемой растительной продукции.
7. Замороженная растительная продукция как пищевое сырье.
8. Подготовка растительной продукции к замораживанию.
9. Особенности быстрого и медленного замораживания.
10. Криоконсервация растительных тканей.
11. Активизация внутриклеточных ферментов в растительном сырье при замораживании.
12. Переохлаждение, возникающее при замораживании. Температура эвтектики.
13. Теплофизические свойства пищевых продуктов: плотность.

14. Теплофизические свойства пищевых продуктов:
температуропроводность.
15. Вода, минеральные вещества и витамины, содержащиеся в растительной продукции.
16. Упаковочные материалы для хранения замороженной продукции.
17. Бланширование растительной продукции перед замораживанием.
18. Химический состав растительной продукции: белки, жиры, углеводы.
20. Конвейерные морозильные аппараты для замораживания упакованных продуктов.
21. Флюидизационные морозильные аппараты.
22. Криопротекторы и механизм их действия.
23. Методы расчета продолжительности замораживания.
24. Использование сахара при замораживании ягод.
25. Теплофизические свойства пищевых продуктов: теплоемкость.
26. Теплофизические свойства пищевых продуктов:
температуропроводность.
27. Теплофизические свойства пищевых продуктов: энтальпия.
28. Замораживание картофеля.
29. Замораживание как метод консервирования.
30. Влияние температуры на развитие микроорганизмов.
31. Замораживания моркови.
32. Расчет продолжительности замораживания: формула Планка.
33. Термограмма замораживания.
34. Диаграмма плавкости растворов.
35. Перекристаллизация льда: причины возникновения и повреждающее действие.
36. Диаграмма состояния воды в координатах РТ.
37. Поточные линии для производства мороженых растительных продуктов.

38. Оборудование для поточных линий замораживания растительных продуктов.
39. Потемнение происходящее при хранении замороженных растительных продуктов.
40. Аномальные свойства воды и причины их возникновения.
41. Испарение льда с поверхности замороженных продуктов и его предотвращение.
42. Факторы, влияющие на криоскопическую температуру.
43. Замораживание свеклы.
44. Микрофлора пищевых продуктов.
45. Принципы консервирования.
46. Механизмы устойчивости живых систем к низким температурам.
47. Замораживание ягод.
48. Структура льда и расширение воды при замораживании.
49. Агрегационные процессы, происходящие при хранении в замороженном состоянии.
50. Замораживание зеленого горошка.
51. Замораживание фасоли.
52. Технология производства замороженных готовых блюд.
53. Замораживание зеленых листовых овощей.
54. Технология производства мороженого с использованием растительного сырья.
55. Концентрирование плодово-ягодных соков замораживанием.
56. Замораживание гарнирных овощных смесей.
57. Сублимационная сушка.
58. Замораживание овощных смесей для приготовления первых блюд.
59. Процессы старения хлебобулочных изделий.
60. Замедление старения хлебобулочных изделий при замораживании.

61. Туннельные морозильные аппараты для замораживания хлебобулочных изделий.
62. Замораживание плодов семечковых культур.
63. Замораживание плодов косточковых культур.
64. Замораживание малины, ежевики, клубники.
65. Подготовка растительных тканей к криоконсервации.
66. Биохимические процессы, происходящие при хранении замороженного растительного сырья.
67. Физико-химические процессы, происходящие при хранении замороженного растительного сырья.
68. Подготовка многолетних растений к замерзанию.
69. Медленное замораживание как способ выживания многолетних растений.
70. Методы очистки картофеля и овощей перед замораживанием.
71. Режимы хранения замороженных продуктов

3.3.1. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена и зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Требуемое оборудование

Оборудование биохимической лаборатории: Аквадистиллятор UD-150, баня водяная шестиместная Loip LB-161, весы лабораторные HTR-220 CE, весы технические ВСП-0,5/0,1, гомогенизатор Silent Crusher V Heidolph, печь лабораторная муфельная SNOL 8.2/1100, спектрофотометр ПЭ-5300, стерилизатор воздушный ГП-80 МО 1.2.381, весы электронные NP-1000S, термостат ТCaЛ-160, шкаф сушильный ED-53 Binder, магнитная мешалка ПЭ-610, барбатёр БА-2 с компрессором, блок экстрагирования БЭ-5, баня водяная UT-4300E, воронки Бюхнера № 2, гомогенизатор MSM671X1, дозатор однопозиционный ВЮНІТ 723046, иономер с электродами «Эксперт-001-3.0.1, Технологические кассеты КММ, аналитические кассеты АМ, Кассеты технологические КПМ с дефлегматорами, Кассеты технологические КТМ, колбы Бунзена, колориметр КФК-3-01, мельница для размола воздушно-сухого растительного материала, мельница МУК-2, насос вакуумный МВНК 1,5х2, печь для

озоления КОУ-2, мламенный фотометр ФПА-378, спектрофотометр СФ-ПК-3-01, эксикаторы, аппарат Сокслета-04 КШ.