



Гитульный лист программы
обучения по дисциплине
(Syllabus)

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Агротехнологический факультет

Кафедра «Биотехнология»

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах

для студентов специальности 050701 «Биотехнология»

Павлодар



ист утверждения программы
обучения по дисциплине
(Syllabus)

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/38

УТВЕРЖДАЮ

Декан АТФ

_____ Т.К. Бексеитов

(подпись)

«___» _____ 20__ г.

Составитель: _____ к.т.н., доц. Омарова К.М.
(подпись)

Кафедра «Биотехнология»

Программа обучения по дисциплине (Syllabus)

Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах

для студентов очной формы обучения специальности 050701 «Биотехнология»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой
«___» _____ 20__ г.

Рекомендована на заседании кафедры от «___» _____ 20__ г. Протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ М.С. Омаров «___» _____ 20__ г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Агротехнологического факультета
«___» _____ 20__ г. Протокол № ____

Председатель УМС _____ К.К. Сейтханова «___» _____ 20__ г.
(подпись)

Ф.И.О. преподавателя - Омарова Карина Маратовна
 Ученая степень, звание, должность – к.т.н., доцент
 Кафедра «Биотехнология» находится в корпусе А1 (г. Павлодар, ул. Ломова, 64), аудитория 112, контактный телефон 673685, доб. 1294.

2 Данные о дисциплине

Учебный курс «Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах» изучается в 5 семестре специальности 050701 «Биотехнология».

3 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий						Количество часов самостоятельной работы студента		Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	студийные	индивидуальные	всего	СРСРП	
5	3	135	15	30	-	-	-	90	22,5	экзамен
Всего	3	135	15	30	-	-	-	90	22,5	

4 Цель и задачи дисциплины

Цель - изучение студентами рациональных и научно обоснованных способов использования холода в пищевой промышленности, а также способов сохранения сырья и пищевых продуктов с помощью холода и применения его в их производстве.

Задачи дисциплины – изучение влияния холодильной обработки и хранения на пищевые продукты и оптимальных условий проведения технологических процессов (охлаждение, замораживание, хранение и др.) с учетом особенностей продуктов и свойственных им изменений.

5 Требования к знаниям, умениям и навыкам

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о современных направлениях развития холодильной промышленности;
- об изменениях, происходящих в продуктах в процессе размораживания.
- о влиянии низких температур на рост и размножение микроорганизмов;

– об устойчивости биологических объектов к действию низких температур;

знать:

- историю развития холодильной технологии и роль холода;
- физические принципы получения низких температур;
- термодинамические основы получения искусственного холода;
- холодильные агенты и хладоносители;
- виды холодильной обработки пищевых продуктов;
- теплофизические свойства пищевых продуктов;
- условия, сроки и особенности перевозки пищевых продуктов.

уметь:

- оценивать качество пищевых продуктов;
- составлять температурные графики процесса замораживания;
- производить тепловой расчет процесса охлаждения;
- производить тепловой расчет процесса замораживания;

приобрести практические навыки:

- в работе с приборами для измерения и контроля параметров охлаждающих сред и продуктов;
- контроля условий хранения пищевых продуктов;
- приемки транспортируемых продуктов.

6 Пререквизиты: физика, органическая химия, биохимия, микробиология.

7 Постреквизиты: пищевая биотехнология.

8 Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий		
		лекции	практические (сем)	СРС
1	Введение. Принципы сохранения пищевых продуктов. Способы консервирования	1	8	20
2	Назначения и классификация холодильных предприятий. Устройство холодильников	2	4	10
3	Охлаждение пищевых продуктов	3	3	10
4	Замораживание пищевых продуктов	3	3	20
5	Холодильное хранение сырья и продуктов	3	8	20
6	Отепление и размораживание пищевых продуктов	3	4	10
ИТОГО:		15	30 90	

9 Краткое описание дисциплины

Учебный курс «Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах» является дисциплиной которая возникла на стыке технических (физика, теплотехника) и естественных (химия, биология, физиология) дисциплин, теоретические исследования и практические результаты которой широко применяются в различных областях деятельности человека.

Для курса характерна органическая связь излагаемых специальных вопросов с отдельными разделами фундаментальных наук, как-то: адаптация и устойчивость организмов и клеток к низким температурам, анабиоз в сохранении жизнедеятельности организмов, роль мембран, теория сокращения мышечных волокон, теория цепных реакций при изменении липидов, теория тканевого дыхания, теория свободной и связанной воды, строение и свойства белковых молекул, углеводы и их изменения в природных условиях, квалиметрия при оценке качества пищевых продуктов, теория теплопроводности и ее применение при оценке тепловых процессов.

Курс «Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах» состоит из теоретического и фактического материала.

Фактический материал систематизирован по функциональному признаку.

В основе общетеоретических вопросов лежат знания законов термодинамики, физических принципов получения низких температур.

10 Компоненты курса

Содержание тем дисциплины

Лекция 1. Введение. Принципы сохранения пищевых продуктов. Способы консервирования

Способность микроорганизмов реагировать на воздействие физических, химических и биологических факторов. Способ консервирования холодом. Скоропортящиеся продукты. Физические, физико-химические, химические, биохимические и комбинированные способы консервирования. Биоз. Анабиоз. Ценоанабиоз. Абиоз.

Лекция 2. Назначения и классификация холодильных предприятий. Устройство холодильников

Холодильники (охлаждаемые сооружения). Типы холодильников. Устройство холодильников, тепловая изоляция холодильников. Теплоизоляция холодильников.

Лекция 3. Охлаждение пищевых продуктов

Процесс охлаждения. Холодильный агент. Теплоноситель. Естественное и искусственное охлаждение. Интенсивность и скорость охлаждения. Факторы, влияющие на скорость и продолжительность охлаждения пище-

вых продуктов. Особенности охлаждения продуктов животного происхождения. Понятие о влагосодержании, абсолютной и относительной влажности воздуха. Зависимость усушки от влажности воздуха. Особенности охлаждения продуктов растительного происхождения. Изменения продуктов животного происхождения при охлаждении и хранении. Послеубойные изменения в зависимости от режимов охлаждения мяса и рыбы. Холодовое сжатие Основные процессы и изменения при охлаждении и хранении продуктов растительного происхождения.

Лекция 4. Замораживание пищевых продуктов

Замораживание. Цели замораживания. Фазовый переход как отличительная особенность процесса замораживания. Отличия замороженного продукта от охлажденного.

Лекция 5. Холодильное хранение сырья и продуктов

Условия и сроки хранения пищевых продуктов в камерах холодильников. Правила размещения продукции. Характеристика режимов хранения охлаждённых пищевых продуктов. Характеристика режимов хранения пищевых продуктов в замороженном состоянии. Понятие о влагосодержании, абсолютной и относительной влажности воздуха. Зависимость усушки от влажности воздуха. Усушка продовольственных товаров, её влияние на качество продуктов. Мероприятия по снижению усушки охлажденных и замороженных продуктов при их хранении

Лекция 6. Отопление и размораживание пищевых продуктов

Термины «отопление» и «размораживание». Способы и режимы отопления и размораживания пищевых продуктов. Области их применения.

Перечень и содержание практических занятий

1) Тема 1. Физические принципы получения низких температур

Холодильная технология пищевых продуктов. Получение холода за счет фазовых превращений веществ. Первый и второй законы термодинамики. Фазовый переход вещества. Сублимационная сушка. Получение холода в результате процессов расширения сжатых газов, вихревого эффекта, термоэлектрического эффекта (1 час).

2) Тема 1. Особенности состава пищевых продуктов как объектов холодильной технологии

Пищевая ценность и свежесть продукта. Стойкость продуктов. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества (2 часа).

3) Тема 1. Состояние и роль воды в биологических объектах и пищевых продуктах, активность воды

Содержание воды в пищевых продуктах. Свойства воды в продуктах и биологических объектах. Свободная и связанная вода. Формы связи воды с молекулами (1 час).

4) Тема 1. Изменение теплофизических параметров пищевых продуктов

Вымораживание воды в биологических системах. Скрытая теплота фазового превращения (льдообразования) воды. Нахождение условной удельной теплоемкости, теплоты льдообразования, удельной теплоты льдообразования, полной удельной теплоемкости замороженного продукта, коэффициента теплопроводности некоторых продуктов, коэффициента температуропроводности (2 часа).

5) Тема 1. Влияние низких температур на рост и размножение микроорганизмов.

Классификация микроорганизмов по отношению к температурным условиям. Фазы жизни микроорганизмов. Действие низких температур (2 часа).

6) Тема 2. Измерение и контроль параметров охлаждающих сред.

Средства и методы контроля температурного режима, измерение относительной влажности воздуха, измерение скорости движения воздуха (2 часа).

7) Тема 2. Производство и применение искусственного водного и "сухого" льда

Естественный и искусственный водный лед. Матовый лед. Прозрачный лед. Лед с бактерицидными добавками. Блочный, чешуйчатый, прессованный, трубчатый, снежный лед. Сухой лед (2 часа).

8) Тема 3. Пример расчета оборудования камеры охлаждения

Цель расчета. Конструктивная схема камеры охлаждения фруктов. Методика расчета. Размещение воздухоохладителей в камере охлаждения фруктов (3 часа).

9) Тема 4. Пример расчета криоморозильного аппарата

Цель расчета. Методика расчета. Конструктивная схема криоморозильного аппарата (3 часа).

10) Тема 5. Определение продолжительности холодильного хранения пищевых продуктов

Сроки хранения. Температурный фактор скорости реакции. Допустимые сроки хранения некоторых продуктов. Зависимость допустимого срока хранения от температуры (3 часа).

11) Тема 5. Определение усушки при холодильном хранении пищевых продуктов

Усушка при холодильном хранении пищевых продуктов. Меры сокращения усушки продуктов. Методика расчета усушки при холодильном хранении (3 часа).

12) Тема 5. Вспомогательные средства, применяемые при холодильном хранении

Влагогазонепроницаемая упаковка, ультрафиолетовое излучение, ионизирующее излучение, применение антисептиков, регулируемые и модифицированные газовые среды, пониженное и повышенное давление (2 часа).

13) Тема 6. Методы расчета параметров процесса размораживания отдельных видов продуктов

Удельная теплота размораживания. Количество теплоты, необходимой для полного размораживания продукта. Продолжительность размораживания. Критерий Рейнольдса. Номограммы для определения продолжительности размораживания. Коэффициент теплоотдачи. Коэффициент формы. Расчет продолжительности размораживания по разности энтальпий продукта в размороженном и мороженом виде (4 часа).

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

Тематика СРСП

1. Устройство бытовых холодильников.
2. Холодильные и морозильные камеры.
3. Термины холодильной технологии.
4. Принцип действия паровой компрессионной холодильной машины и фазовые превращения. Простая холодильная машина.
5. Альтернативные способы охлаждения.
6. Озонирование пищевых продуктов при хранении.
7. Перспективные способы криообработки сырья биологического происхождения.
8. Технология и процессы быстрой (шоковой) заморозки.
9. Электрофизические методы в холодильной технике и технологии.
10. Замораживание рыбы на судах.
11. Промышленные технологии, применяющие холод.
12. Безопасность при работе с хладагентами и оборудованием.

Тематика СРС

1. Тара и упаковочные материалы (6 час).
2. Газовые и вихревые холодильные машины.
3. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины.
4. Пароэжекторные холодильные машины.
5. Озонирование плодов и овощей при хранении.
6. Электрофизические методы при холодильном хранении пищевых продуктов.
7. Озонирование мясопродуктов при хранении.
8. Увлажнение воздуха в холодильных камерах.
9. Хранение замороженных пищевых продуктов.
10. Основные методы криоэлектросепарации.
11. Электрофизические методы в холодильной технике и технологии.
12. Инееобразование и методы интенсификации тепло- и массообмена в камерном оборудовании.
13. Производство быстрозамороженных пищевых продуктов.
14. Пищевое сырье как объект криообработки: выбор объекта криообработки.
15. Виды и характер потерь плодоовощной продукции при хранении.

16. Вакуум-сублимационная сушка продуктов с использованием термоэлектрических модулей.
17. Методы измерения холодопроизводительности.
18. Экологически чистые методы получения водного льда.
19. Безопасность эксплуатации холодильного оборудования с промежуточным хладоносителем на пищевых производствах.
20. Твердотельные охлаждающие системы.
21. Потери при замораживании и холодильном хранении дикорастущих ягод.
22. Правила приемки транспортируемых продуктов (1 час).
23. Сравнительные характеристики низкотемпературных холодильных установок.
24. Поршневые компрессоры холодильных машин.
25. Ротационные компрессоры холодильных машин.
26. Винтовые компрессоры холодильных машин.
27. Турбокомпрессоры холодильных машин.
28. Конденсаторы.
29. Испарители.
30. Охлаждающие приборы.
31. CAS-замораживание.

Распределение баллов текущей успеваемости по видам контроля

Виды контроля	Максимальное число баллов	
	ТУ1	ТУ2
1 Посещение занятий, подготовка к занятиям и работа в группе	16	14
2 Выполнение и защита практических и лабораторных работ	44	46
3 Выполнение и защита заданий на СРС (рефераты и др.)	40	40
Итого	100	100

Календарный график контрольных мероприятий

по выполнению и сдаче заданий на СРС и работе на занятиях по дисциплине «Основы холодильной обработки сырья и продуктов на пищевых биотехнологических производствах» для студентов очной формы обучения специальности 050701 «Биотехнология»

1 рейтинг (5 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл											
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗЛ 1	ДЗЛ 2	ДЗЛ 2	ДЗЛ 3	ДЗЛ 3	ДЗЛ 3	ДЗЛ 4	ДЗЛ 4	24
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗП 1,2	ДЗП 2,3	ДЗП 4	ДЗП 5	ДЗП 6	ДЗП 7	ДЗП 8	ДЗП 8,9	56
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	6	7	12	7	7	7	7	2	7	
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчётн.			ДЗ СИ1	ДЗ СИ2	ДЗ СИ3	ДЗ СИ4	ДЗ СИ5			20
	Форма контроля			П	П	П	П	П			
	Макс.балл	4		4	4	4	4	4			
2 рейтинг (5 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7		Всего
Максимальный балл											
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗЛ 4	ДЗЛ 5	ДЗЛ 5	ДЗЛ 5	ДЗЛ 6	ДЗЛ 6	ДЗЛ 6		28
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	2	4	4	4	4	4	4	4		
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗП 9	ДЗП 10	ДЗ-П10,11	ДЗП 11	ДЗП 12	ДЗП 13	ДЗП 13		32
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	6	5	6	6	2	5	2	6		
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗ СИ9	ДЗ СИ10	ДЗ СИ11	ДЗ СИ12	ДЗ СИ13	ДЗ СИ14	ДЗ СИ15		30
	Форма контроля		П	П	П	П	П	П	П		
	Макс.балл	5	5	5	5	5	5	5	0		

Условные обозначения: ДЗЛ 1 – домашнее задание на подготовку к лекциям №1, У - участие в учебном процессе, ДЗП 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1, ДЗлаб 1 – домашнее задание на подготовку к лабораторным занятиям №1, Д – допуск, О – отчет, ЗЛП – защита лабораторной работы №1, РКР1 – раздел №1 курсовой работы, П – проверка, ДЗСИ1 – домашнее задание №1 на самостоятельное изучение материала; К – коллоквиум, Т1 – тест №1.

11 Политика курса

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать изученный материал;

- Наличие конспектов лекций, СРС, СРСП
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме

Порядок оценивания знаний студентов

В середине и конце семестра по 100 бальной шкале определяется оценка текущей успеваемости (ТУ) по изученному модулю дисциплины. Оценка ТУ, это сумма баллов набранных за:

- подготовку к занятиям, активную работу в группе и участие в контрольных мероприятиях на занятиях;

- своевременность, качество выполнения и защиты лабораторных и самостоятельных работ;

своевременность и качество выполнения разделов КП/КР; посещаемость занятий и др.).

Оценка рубежного контроля (РК) так же определяется по 100 бальной шкале.

К рубежному контролю по дисциплине допускаются студенты, имеющие баллы по ТУ.

По итогам оценки ТУ и РК определяется рейтинг (Р1 и Р2) студента по дисциплине

$$P1(2) = TУ1(2)*0,7 + РК1(2)*0,3.$$

Если в учебном плане предусмотрены экзамен и зачёт, то зачёт следует учесть при определении Р2 как второй рубежный контроль.

Рейтинг не определяется, если студент не прошел РК или получил по РК менее 50 баллов. В данном случае декан устанавливает индивидуальные сроки сдачи РК.

Оценка рейтинга допуска студента по дисциплине за семестр равна

$$PД = (P1+P2)/2.$$

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей учебной программы (выполнение и сдача всех практических работ и заданий по СРС и набравшие рейтинг допуска (не менее 50 баллов).

Итоговый контроль - экзамен.

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки, как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Не явка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «не удовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до студентов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

Пересдача положительной оценки по итоговому контролю с целью ее повышения не разрешается.

При наличии академической задолженности студенты повторно изучают соответствующие дисциплины на платной основе.

12 Список литературы

Основная

1. Бабакин Б.С., Тихонов Б.С., Юрчинский Ю.М. Совершенствование холодильной техники и технологии. – М.: Галактика-ИГМ, 2002.
2. Холодильная техника и технология: Учебник / Под. ред. А.В. Рудского. – М.: ИНФРА-М, 2000.