

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий
Российской академии наук
(СФНЦА РАН)

р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области, 630501
Тел/факс 8(383) 348-46-36 e-mail: office@sfsca.ru; www.sfsca.ru;
ОКПО 00024348; ОГРН 1025404349992; ИНН/КПП 5433107641/543301001



Утверждаю:

Директор СФНЦА РАН

К.С. Голохваст

«22» сентября 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень:

подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей:

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

Шифр научной специальности:

4.3.3. Пищевые системы

Нормативный срок освоения:

3 года

Форма обучения:

очная

Краснообск
2022

РАЗРАБОТАНО:

Ведущий научный сотрудник
отдела пищевых систем и биотехнологий СФНЦА РАН,
канд. техн. наук, доцент

Нициевская К.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела пищевых систем
и биотехнологий СФНЦА РАН,
д-р техн. наук, доцент

Мотовилов О.К.

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры
– заведующий аспирантурой, д-р биол. наук

Бокина И.Г.

РАССМОТРЕНО:

на заседании Ученого совета СФНЦА РАН
от «4» сентября 2022 г.
Протокол № 6

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кандидатского экзамена по специальности **4.3.3 Пищевые системы** разработана на основе примерных программ кандидатских экзаменов, утвержденных Минобрнауки России, и паспорта научной специальности, разработанного и утвержденного ВАК.

Кандидатский экзамен по специальности проводится в рамках промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом аспиранта на последнем году подготовки или ранее при условии готовности диссертации. Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности включает освоение соответствующей учебной дисциплины. Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам.

В основу настоящей программы положены дисциплина: «Пищевые системы»

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Направление исследований: Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности. Классификация зерновых культур. Пищевая ценность, технологические свойства отдельных веществ зерна пшеницы. Общая характеристика зерновой массы и её физических свойств. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна. Микрофлора зерновой массы, её происхождение, видовой состав и численность. Основные этапы технологического процесса переработки зерна в крупу. Принципы построения технологических схем размола зерна в муку для пищевых целей. Требования к качеству зерна на пищевые цели. Классификация крупы, технология крупы, влияние отдельных операций на формирование потребительных свойств разных видов крупы. Процессы, происходящие в муке и крупе при хранении.

Научные основы и особенности технологии переработки зерна. Нормативная база на продукции из зерна. Хлебопекарные свойства различных видов муки, белково-протеиназный и углеводо-амилазный комплексы муки. Дополнительное сырьё хлебопекарного производства (дрожжи, пищевые добавки и хлебопекарные улучшители). Основные способы и процессы, происходящие при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства (опара, тесто, закваски, заварки, жидкие дрожжи). Основные операции разделки теста, выпечке – процессы, протекающие при этом и их роль в формировании качества хлеба. Факторы, влияющие на качество хлеба, в том числе микробиологические.

Технологические схемы производства кондитерских изделий, фазы производства и операции. Основное и дополнительное сырьё,

тароупаковочные материалы.

Производство шоколада и составных компонентов (какао–тертого, какао–порошка). Производство конфет, помадных масс, молочных конфетных масс, фруктовых и фруктово–желейных масс, сбивных конфетных масс. Производство мармеладно–пастильных изделий. Производство карамели. Приготовление: карамельных сиропов, карамельной массы, начинок. Производство мучных кондитерских изделий (пирожных и тортов), приготовление выпеченных полуфабрикатов (бисквитный, песочный, слоеный).

Классификация макаронных изделий и их основные свойства. Технологические операции получения макаронных изделий (приготовление, прессование, разделка, сушка).

Технология получения спирта, требования к сырью и производству. Стадии производства. Характеристика сырья для производства крепко–алкогольных напитков, стадии производства.

Пищевая ценность и терапевтические свойства винограда и вина. Основные способы переработки винограда. Требования, предъявляемые к сырью, характеристика стадий получения вина (в том числе с применением ферментных препаратов).

Технология производства пива, характеристика сырья для производства пива. Технология солода, характеристики различного вида солода (ячменного, темного, карамельного и жженого).

Технология производства безалкогольных напитков, характеристики сырья для производства безалкогольных напитков. Технология приготовления хлебного кваса. Характеристика минеральных вод, требования к качеству.

Технология приготовления консервированной продукции. Химический состав и пищевая ценность плодоовощной продукции. Методы консервирования (биохимический метод, различные виды сушки)

Основные процессы производства мясных консервов и рыбных консервов. Технология плодовых и ягодных соков. Технологии приготовления пищевых концентратов. Требования к пищевым добавкам, используемых при консервировании пищевой продукции.

Направление исследований: Технология и товароведение пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах

Пищевые системы. Основные научные теории питания и особенности питания различных групп населения. Метаболизм основных пищевых веществ (сахара, аминокислоты, жирные кислоты), роль макро– и микронутриентов в питании человека. Классификация продовольственных товаров на ассортиментные группы. Принципы и методы товароведения, формирующие его научные основы. Потребительские свойства продовольственных товаров и сырья. Системы контроля и управления

качеством продуктов общественного питания. Технологические приемы и оборудование для обеспечения качества продукции общественного питания. Принципы конструирования и подходы к формированию ассортимента продуктов питания с заданными свойствами. Технологические особенности производства продукции (специализированной, лечебно-профилактического, школьного и геродиетического питания). Способы и приемы тепловой кулинарной обработки продуктов, изменения физико-химического состава при кулинарной обработке продуктов. Технология приготовления кулинарной продукции из овощей и грибов, круп, бобовых и макаронных изделий, изменения, протекающие в овощах, плодах и грибах при кулинарной обработке продуктов. Изменение цвета и образование новых вкусовых и ароматических веществ при кулинарной обработке продуктов. Технология приготовления соусов, супов. Использование быстрозамороженных и консервированных кулинарных изделий. Требования к качеству, условиям и срокам хранения и реализации готовой кулинарной продукции.

Микробиология пищевых систем. Организация контроля качества полуфабрикатов и готовых изделий. Порядок отбора и документальное оформление изъятия проб для анализа. Контроль качества полуфабрикатов, готовой продукции. Органолептический анализ и оценка качества продукции. Управление качеством продукции. Идентификация и фальсификация сырья и продукции. Функциональная значимость пищевых веществ (витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон). Технология хранения продовольственных товаров: способы и режимы хранения различных групп продовольственных товаров, правила размещения товаров на хранение.

Процессы, происходящие с продовольственными товарами при хранении. Технология и организация транспортирования продовольственных товаров. Качество товаров. Понятие качества как совокупности свойств и характеристик продукции (товара). Международные стандарты по качеству серии ИСО 9000 и НАССР.

Контроль качества. Определение. Классификация видов контроля: входной, операционный, приемочный и инспекционный, летучий, непрерывный, периодический, сплошной, выборочный, измерительный, регистрационный, органолептический, разрушающий и неразрушающий, производственный и эксплуатационный.

Методы оценки и способы повышения конкурентоспособности продовольственных товаров. Правовая база обеспечения качества и безопасности продуктов питания. Разработка проектной документации. Технико-экономическое обоснование проекта. Технологические расчеты. Планировочные решения помещений в соответствии с их функциональным назначением. Функциональная значимость пищевых веществ и витаминов в кулинарной продукции различного назначения. Функциональная значимость макро- и микроэлементов и пищевых волокон в кулинарной продукции различного назначения. Потребительские характеристики пищевых

продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения. Факторы, обеспечивающие эти характеристики. Продукты функционального назначения. Продукты специализированного назначения. Классификация способов обработки сырья: механические, гидромеханические, биохимические и химические, электрофизические, термические и др. Роль воды в формировании структуры пищевых продуктов. Формы связи влаги с пищевыми веществами и структурными элементами продуктов. Физико-химические, коллоидные состояния белков в пищевых продуктах и изменение их тепловой обработке продуктов. Сущность процессов гидратации, дегидратации, денатурации и деструкции белков. Влияние технологической обработки на биологическую ценность белков. Изменение углеводов при тепловой обработке продуктов. Технологические свойства, клейстеризация и ретроградация крахмала.

Пищевая ценность пищевых продуктов. Влияние способов обработки на свойства и пищевую ценность жиров. Понятие качества. Элементы, составляющие качество. Количественные показатели. Факторы влияющие на качество продукции, их классификация: объективные и субъективные, непосредственно влияющие на качество продукции, стимулирующие качество и способствующие сохранению качества. Вода. Содержание и формы связи воды в пищевых продуктах. Значение соотношения свободной и связанной воды, «активности воды» для качества и сохраняемости продуктов. Минеральные вещества. Роль минеральных веществ в жизни человека. Классификация и характеристика минеральных веществ, содержание в пищевых продуктах. Источники загрязнения пищевых продуктов вредными и ядовитыми элементами. Тяжелые металлы и радиоактивные элементы, их содержание в пищевых продуктах. Углеводы. Роль углеводов в питании. Суточная потребность человека в углеводах. Содержание в продуктах растительного и животного происхождения. Классификация углеводов. Азотосодержащие вещества. Белки и небелковые азотосодержащие вещества, их сравнительное содержание в пищевых продуктах. Свойства белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Белки полноценные и неполноценные. Изменение свойств белков при производстве и хранении пищевых продуктов. Белковые обогатители. Небелковые азотосодержащие вещества. Нитраты, нитриты, нитрозамины. Значение небелковых азотосодержащих веществ для качества и сохраняемости пищевых продуктов. Липиды. Классификация: по происхождению, консистенции, составу входящих жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты: содержание в пище, продуктах и роль в питании. Физико-химические свойства жиров и их влияние на пищевую ценность. Содержание жиров в пищевых продуктах. Окисление и прогоркание жиров, гидролиз, гидрогенизация, перэтерификация. Фосфатиды, стерины, воска. Их краткая характеристика, значение в питании, использование в пищевой промышленности. Ферменты: понятие и классификация. Свойства ферментов, их использование в регулировании качества и обеспечении сохраняемости пищевых продуктов. Витамины и

витаминоподобные вещества. Значение витаминов в питании, классификация. Краткая характеристика. Повышение биологической ценности пищевых продуктов за счет обогащения витаминами. Органические кислоты. Классификация кислот, содержание в пищевых продуктах. Значение кислот в формировании качества пищевых продуктов, использование при консервировании.

Фенольные соединения. Классификация фенольных соединений, содержание их в пищевых продуктах. Продукты окисления фенольных соединений и их влияние на качество свежих и переработанных плодов и овощей, и других продуктов. Ароматические вещества. Значение ароматических веществ для качества продуктов. Естественные и синтетические ароматические вещества. Химическая природа, виды и содержание в пищевых продуктах. Красящие вещества (пигменты). Группы красящих веществ по происхождению. Натуральные и синтетические красящие вещества. Структурно–механические свойства: механическая устойчивость, твердость, прочность, упругость, эластичность, пластичность, деформация, релаксация, вязкость, текучесть. Термические свойства: теплоемкость, теплопроводность, температура замерзания, плавления и затвердевания. Оптические свойства: цвет, прозрачность, оптическая плотность и активность. Электрофизические свойства: диэлектрическая проницаемость и электропроводность. Сорбционные свойства: адсорбция, хемосорбция, десорбция, абсорбция, гигроскопичность.

Направление исследований: Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств. Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов

Технологические операции переработки скота и последовательность их выполнения (факторы, влияющие на качество мяса, ветеринарно–санитарный контроль, клеймение мяса). Технология обработки вторичных продуктов уоя и их классификация. Организация переработки, техническое оснащение технологических процессов, контроль качества сырья и готовой продукции (субпродукты, жирсырье, кровь, продукты кормового и технического назначения). Консервирование мяса холодом, классификация мясного сырья по термическому состоянию. Биохимические, микробиологические, физические, физико– химические, структурные изменения, происходящие в мясе при холодильной обработке. Консервирование мяса сушкой и их разновидности. Требования к упаковке и параметрах хранения. Приемка и подготовка сырья. Обвалка и жиловка мяса. Разделка мясного сырья для выработки штучных изделий. Ассортимент и классификация колбасных изделий, продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса. Наполнение колбасных оболочек, шприцы для формования колбас. Колбасные оболочки (натуральные, искусственные, пакеты для вакуумной упаковки). Консервирование мяса с помощью посола (значение посола и способы, техника, режимы). Изменение технических характеристик мяса при посоле

(фильтрационно-диффузионно- осмотические процессы, стабилизация окраски). Структурно-механические свойства мясной системы, создание коллоидной системы с помощью добавок. Основные правила куттерования (способы и применяемое оборудование). Обработка мясных изделий с использованием копчение и обжарки (состав и свойства копильного дыма). Механизм и техника копчения и обжарки. Технологическое оборудования для копчения (копильные камеры, конвекционное и паровое копчение). Состояние и развитие консервного производства. Ассортимент мясных консервов. Рациональное использование мясного сырья при производстве консервов. Тара для упаковывания консервированных продуктов. Требования стандартов к качеству продукции. Микробиологические основы стерилизации консервов. Техническое обеспечение процесса стерилизации и пастеризации. Электромагнитные поля и волны, физические характеристики электромагнитных полей (шкала и механизм взаимодействия с пищевыми продуктами). Электрофизические характеристики мяса и мясопродуктов. Теоретические основы высокочастотного и сверхвысокочастотного методов нагрева мясопродуктов. Особенности тепло- и массообмена при использовании внутренних источников тепла. Ультразвуковые методы (характеристика и физико-химическая сущность основных звуковых явлений). Применение ультразвука в технологических процессах мясной отрасли: сушка, тендеризация, эмульгирование, санитарная обработка и дезинфекция. Бактерицидное действие ультразвука. Вибрационные методы. Применение вибрации для посола мясного сырья и приготовления теста для замороженных полуфабрикатов в тесте.

Технология термизированного, пастеризованного, ультрапастеризованного молока, сливок, напитков. Технология жидких кисломолочных продуктов, основные различия и особенности. Технология сметаны и сметанных продуктов, основные различия и особенности. Технология творога и творожных продуктов, основные различия и особенности. Ассортимент, технология производства различных видов мороженого (мягкого и заколенного) и замороженных десертов. Ассортимент, технология производства, характеристики различных категорий масла сливочного и масляных паст. Способы производства и общие технологические процессы производства масла сливочного и масляных паст. Характеристика и ассортимент кисломолочных сыров и сырных продуктов. Характеристика и ассортимент сычужных сыров и сырных продуктов. Характеристика и ассортимент молочных консервов. Принципы консервирования и общие технологические процессы в производстве сгущенных и сухих молочных консервов. Аппаратурно-технологическое обеспечение производства молочных консервов.

Химический состав основных частей рыбы, характеристика основных веществ мяса рыбы (белков, небелковых веществ, липидов, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ). Стадии посмертных изменений рыбы. Сущность биохимических процессов, роль ферментов

рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы. Способы оценки качественного состояния рыбы. Показатели качества и безопасности, пищевая ценность гидробионтов и продуктов из них. Общая характеристика ракообразных, моллюсков. Соотношение съедобных и несъедобных частей тела беспозвоночных и их химический состав. Принципы консервирования холодильной обработки рыбы – охлаждение, подмораживание, замораживание, холодильное хранение. Физические, физико–химические и биохимические изменения мяса рыбы при охлаждении и замораживании. Условия и режимы замораживания. Способы оценки качественного состояния рыбы во время её хранения в охлаждённом, подмороженном и мороженом виде. Режимы и сроки хранения охлаждённой и мороженой рыбы. Теоретические основы процесса консервирования посолом (изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при различных способах посола рыбы и во время её последующего хранения). Влияние внешних факторов (температуры и др.) на созревание солёной рыбы. Способы оценки качественного состояния солёной рыбы. Режимы и сроки хранения солёной рыбы. Теоретические основы процесса консервирования сушкой рыбы. Изменения основных компонентов при обезвоживании (сушеной, вяленой рыбы). Теоретические основы процесса копчения рыбы. Способы копчения: горячее, холодное, полугорячее, электрокопчение, копчение с применением коптильной жидкости. Сроки и режимы хранения копченой рыбы. Теоретические основы производства стерилизованных консервов. Технология производства фаршей и фаршевых изделий, белковых концентратов, пищевой рыбной муки, сухих рыбных супов, гидролизатов. Промысловые виды бурых, красных водорослей и морских трав (классификация, внешний вид, размеры и строение их талломов). Химический состав водорослей и морских трав в зависимости от вида, возраста, сезона сбора. Вещества, определяющие пищевую, техническую, фармакологическую ценность водорослей и морских трав. Физико–химические свойства и строение гидроколлоидов (альгинат, агар, каррагинан, зостерин).

Направление исследований: Процессы и аппараты пищевых производств

Законы технологических процессов. Современное состояние пищевой индустрии и задачи ее развития. Общая характеристика технологических процессов пищевых производств и отраслевые особенности отдельных производств. Основные технологические принципы научно–обоснованной разработки оптимальных режимов процессов и создания рациональных конструкций аппаратов. Классификация процессов пищевых производств. Законы, устанавливающие физико–химические равновесные соотношения, конкретные примеры. Движущая сила процесса. Равновесное состояние, стационарные и нестационарные процессы. Характеристика нестационарных и необратимых процессов. Законы, определяющие скорость процессов, конкретные примеры. Математическое описание законов.

Сущность явления, конкретные примеры. Основные принципы термодинамики необратимых процессов – линейности и взаимности, примеры. Принцип Кюри. Практическое значение кинетических соотношений и использование их в расчете аппаратов. Основные методы расчета аппаратов и их связь с основными законами технологических процессов. Статический и кинетический расчеты.

Основные методы исследования процессов и аппаратов. Аналитический метод исследования, его значение. Основные этапы: математическое описание физического процесса /математическая формулировка – описание процесса/, формулировка краевых условий, решение уравнения. Экспериментальный метод исследований. Основные этапы экспериментального исследования и их характеристика, лабораторные, полупроизводственные и производственные установки.

Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов по характеру обмена. Изолированные, закрытые и открытые системы. Классификация массообменных процессов по структуре и агрегатному состоянию отдельных фаз. Одно, двух и трехфазные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Применение основных принципов термодинамики необратимых процессов к процессам массообмена. Механизм переноса теплоты и массы. Аналогия процессов. Основные дифференциальные уравнения тепло- и массопереноса. Критерии подобия массопереноса, их физический смысл. Общая характеристика процессов массообмена.

Термодинамика массопереноса и основы влагокинетики. Термодинамический и молекулярно-кинетический методы анализа. Перенос влаги как типичный массообменный процесс. Характеристика нестационарного поля влажности. Термодинамические характеристики массопереноса – потенциал массопереноса, удельная массоемкость, энергия связи. Истинная и удельная массоемкость.

Гидромеханические процессы. Характеристика и методы оценки дисперсных систем. Гетерогенные жидкостные системы. Сущность и цели процесса перемешивания. Способы перемешивания. Критерии подобия для характеристики процесса перемешивания. Интенсивность перемешивания, степень перемешивания. Понятие ключевого компонента. Виды их движения. Диспергирование. Фильтрация. Ультрафильтрация

Механические процессы. Сущность и назначение процесса измельчения. Дробление и помол. Степень измельчения. Основные способы измельчения. Теория процесса измельчения. Классификация измельчительно-режущего оборудования в зависимости от способа измельчения и физико-механических свойств пищевых продуктов. Назначение и механизм процесса отжатия, формования, штамповки, брикетирования. Влияние различных факторов на процесс прессования. Коэффициент уплотнения. Явление релаксации. Работа прессования. Основные типы и принцип работы аппаратов для прессования. Процесс смешения сыпучих систем, назначение и область применения. Продолжительность и эффективность смешения. Назначение и область

применения процесса сортирования (классификация). Сортирование, калибрование и просеивание.

Тепловые процессы. Назначение и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Движущая сила тепловых процессов. Общие и специфические тепловые процессы. Источники тепловой энергии (электроэнергия, природный газ, пар, твердое и жидкое топливо) низко- и высокотемпературные теплоносители, теплогенерирующие элементы. Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния. Уравнения передачи теплоты при конвекции, теплопроводности и тепловом излучении. Основные критерии теплового подобия. Анализ процесса теплоотдачи при свободном конвективном теплообмене, при вынужденной конвекции в условиях ламинарного и турбулентного движения. Тепловые процессы с изменением агрегатного состояния. Уравнения теплоотдачи при конденсации пара, при кипении жидкостей, при непосредственном контакте материалов. Варка продуктов в жидкости и в среде пара. Теплофизические основы процесса варки. Технологические требования к аппаратам для варки. Способы жарки. Физическая сущность и особенности тепло- и массопереноса. Режимы процесса. Теплофизические основы процесса жарки. Коэффициент теплопередачи при использовании различных способов жарки. Требования к жарочным аппаратам. Назначение процессов охлаждения и замораживания. Понятие "Холодильные цепочки". Закономерности процесса охлаждения и замораживания. Теплообмен при охлаждении и замораживании. Способы охлаждения и замораживания. Материальный и тепловой балансы. Типы и устройства аппаратов для охлаждения и замораживания.

3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности.
2. Классификация зерновых культур. Строение зерна и химический состав тканей зерна пшеницы.
3. Пищевая ценность, технологические свойства отдельных веществ зерна пшеницы. Общая характеристика зерновой массы и её физических свойств.
4. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна.
5. Формы жизнедеятельности зерна при хранении (дыхание, послеуборочное дозревание).
6. Микрофлора зерновой массы, её происхождение, видовой состав и численность. Прогоркание, прокисание, плесневение, самосогревание, уплотнение и слёживание зерна.
7. Сущность процессов, вызывающих черствение хлеба, пути продления периода сохранения свежести хлеба.
8. Основные этапы технологического процесса переработки зерна в крупу.

9. Принципы построения технологических схем размола зерна в муку для хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий.
10. Требования к качеству зерна поставляемого на переработку мукомольным, крупяным и комбикормовым заводам.
11. Особенности построения сортовых помолов пшеницы для выработки расширенного ассортимента продукции.
12. Крупа. Классификация крупы, пищевая ценность отдельных видов. Технология крупы, влияние отдельных операций на формирование потребительных свойств разных видов крупы.
13. Созревание пшеничной муки и процессы, обуславливающие это явление. Мука, её виды и сорта.
14. Стандарты на муку хлебопекарную. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки.
15. Научные основы и особенности технологии переработки зерна. Белково–протеиновый и углеводо–амилазный комплексы муки. Методы оценки хлебопекарных свойств муки.
16. Дополнительное сырьё хлебопекарного производства. Дрожжи хлебопекарные. Биотехнологические свойства дрожжей. Нетрадиционные виды сырья. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители.
17. Основные способы приготовления пшеничного и ржаного теста. Процессы, происходящие при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства (опара, тесто, закваски, заварки, жидкие дрожжи).
18. Особенности приготовления хлебобулочных изделий в условиях мини–производств. Основные операции разделки теста, процессы, протекающие при этом и их роль в формировании качества хлеба.
19. Процессы, происходящие при выпечке хлеба. Длительность процесса выпечки и факторы ее обуславливающие. Консервирование хлеба.
20. Факторы, влияющие на выход хлеба. Расчёт выхода хлеба.
21. Технологические потери и затраты и их влияние на выход хлеба. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции.
22. Технологические схемы производства кондитерских изделий, фазы производства и операции.
23. Понятие простого и сложного кондитерского изделия. Основное и дополнительное сырьё, тароупаковочные материалы.
24. Производство шоколада. Получение какао тертого.
25. Приготовление начинок. Приготовление пористого шоколада.
26. Производство какао–порошка.
27. Производство конфет. Приготовление: помадных масс; молочных конфетных масс; фруктовых и фруктово–желейных масс; сбивных конфетных масс; ореховых конфетных масс; ликерных масс; грильяжных масс.
28. Производство мармеладно–пастильных изделий. Образование кондитерских студней. Производство желевого мармелада, пастилы и зефира.

29. Производство карамели. Приготовление: карамельных сиропов, карамельной массы, начинок. Формирование и охлаждение карамели.
30. Производство мучных кондитерских изделий.
31. Производство пирожных и тортов: приготовление выпеченных полуфабрикатов (бисквитный, песочный, слоеный, миндально– ореховый).
32. Классификация макаронных изделий. Основные свойства макаронных изделий и их пищевое достоинство.
33. Приготовление макаронного теста. Прессование макаронного теста. Разделка сырых изделий. Сушка макаронных изделий. Возможные дефекты высушенных изделий и меры по их предотвращению. Стабилизация высушенных изделий.
34. Технология получения спирта. Характеристика сырья. Стадии производства. Характеристика сырья для производства крепко–алкогольных напитков. Стадии производства водки.
35. Пищевая ценность и свойства винограда и вина. Требования, предъявляемые к сырью.
36. Основные способы переработки винограда. Характеристика стадий получения вина. Ферментные препараты в виноделии.
37. Характеристика сырья для производства пива. Технология солода. Качественные характеристики ячменного, темного, карамельного и жженого солодов.
38. Технология производства пива. Характеристика процессов при главном брожении, дображивании и созревании пива.
39. Сырье для производства безалкогольных напитков. Технология производства безалкогольных напитков.
40. Технология приготовления хлебного кваса.
41. Характеристика минеральных вод. Обработка минеральных вод. Требования к качеству.
42. Химический состав и пищевая ценность плодоовощной продукции. Технология приготовления консервированной продукции.
43. Сущность биохимического метода консервирования. Технология сушки плодоовощной продукции.
44. Сублимационная сушка. Преимущества и недостатки.
45. Основные процессы производства мясных консервов.
46. Технология рыбных консервов.
47. Технология плодовых и ягодных соков. Требования к сырью.
48. Технологии приготовления пищекокцентратов. Характеристика пищевых добавок, используемых при консервировании.
49. Требования к химическим консервантам. Способы консервирования химическими средствами.
50. Меры борьбы с грибными болезнями плодов при хранении. Практическое использование молочно–кислого брожения в консервной промышленности.

51. Морфология и систематика микроорганизмов (бактерии, фаги, плесневые грибы, дрожжи. Краткая характеристика каждой группы микроорганизмов. (строение, химический состав).

52. Общие закономерности метаболизма микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования. Влияние факторов (физические, химические, биологические) среды на рост и развитие микроорганизмов. Виды взаимодействия микроорганизмов: симбиоз, метабиоз, антагонизм.

53. Обмен веществ микроорганизмов: конструктивный и энергетический. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, их свойства, механизм действия. Факторы, влияющие на ферментативную активность. Практическое использование микробных ферментов.

54. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Брожение: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, уксуснокислое, лимоннокислое. Разложение жиров. Гниение.

55. Ферменты. Классификация и общие свойства ферментов. Гидролитические ферменты (эстераза, гликозидазы, протеазы, липазы, амилазы, каталаза), свойства и роль в превращениях основных компонентов пищевого сырья. Механизм гидролиза крахмала, белков, некрахмальных полисахаридов.

56. Основные виды пищевого сырья, его характеристика, физические и теплофизические свойства, особенности химического состава, общие требования, условия хранения, применение в различных видах биотехнологических производств.

57. Строение и классификация белков. Роль белков и продуктов их расщепления в питании и различных биотехнологических продуктов. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность.

58. Классификация и строение углеводов. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Структурно – функционально– технологические свойства.

59. Классификация и строение жиров. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды.

60. Макро– и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Распределение минеральных веществ в сырье. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в питании.

61. Органические кислоты. Химическая природа и физико–химические свойства важнейших пищевых кислот.

62. Пищевые добавки, улучшающие внешний вид. Пищевые красители (натуральные, синтетические, минеральные). Цветокорректирующие материалы. Их характеристика и возможность использования для биотехнологических процессов.

63. Пищевые добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства. Загустители и гелеобразователи. Эмульгаторы. Стабилизаторы. Пенообразователи. Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию. Их классификация, свойства и функции. Применение в биотехнологических процессах.

64. Пищевые добавки, влияющие на вкус и аромат. Подслащивающие вещества. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Посластители и сахарозаменители. Смеси подсластителей. Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности.

65. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Солёные вещества. Характеристика, свойства. Применение в биотехнологических процессах.

66. Пищевые добавки, увеличивающие срок годности. Консерванты. Антибиотики. Пищевые антиокислители. Их характеристика, свойства и применение при производстве пищевой продукции.

67. Основные понятия: качество, свойство, показатели качества. Классификация показателей качества.

68. Дефекты товаров: виды и причины возникновения. Основные факторы, влияющие на качество товаров в сфере производства (приготовления), обращения (транспортировки, хранения, реализации) и потребления. Условия и сроки хранения товаров.

69. Стандартизация: понятия, цели, задачи, принципы, объекты, субъекты, средства, методы, правовая база.

70. Нормативные документы, устанавливающие требования к качеству пищевых продуктов. Оценка и подтверждение соответствия: понятия; виды и формы; цели, задачи, принципы, объекты и субъекты, правовая база; средства и методы.

71. Контроль качества пищевых продуктов: виды, цели и задачи. Сплошной и выборочный контроль; требования, предъявляемые к выборке (пробе). Виды контрольных испытаний.

72. Методы исследования и контроля качества пищевых систем. Органолептический, измерительный, экспертный, регистрационный, расчетный и социологический методы исследования качества: сравнительная характеристика.

73. Пищевая ценность продуктов: биологическая, энергетическая, физиологическая и органолептическая ценность, усвояемость, доброкачественность.

74. Безопасность пищевых продуктов: понятие, виды.

75. Характеристика токсических веществ пищевых продуктов, пути их попадания и возникновения в пищевых продуктах, влияние на организм человека. Показатели безопасности.

76. Научные основы хранения пищевых продуктов. Процессы, протекающие при хранении пищевых продуктов.

77. Факторы, влияющие на характер и скорость протекания этих процессов.

78. Изменение свойств пищевых продуктов в процессе хранения. Условия и режимы хранения. Влияние условий хранения на качество товара. Консервирование как способ увеличения сроков хранения и расширения ассортимента пищевых продуктов.

79. Методы консервирования, их виды, основы технологии консервирования. Консервирующие факторы, их влияние на качество и сохраняемость пищевых продуктов.

80. Состав и характеристика природных вод. Показатели качества воды: сухой остаток, окисляемость, жесткость, щелочность, микробиологические показатели. Требования к качеству питьевой воды.

81. Способы исправления состава производственных вод: освобождение воды от взвешенных частиц; умягчение воды термическим способом, известью, известково-содовый и ионообменный способы умягчения, обессоливание воды электродиализом; обеззараживание воды. Повторное использование отработанных вод.

82. Состояние влаги в пищевых продуктах при льдообразовании. Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах и материалах. Кристаллообразование при замораживании. Скорость замораживания. Зависимость характера кристаллообразования от скорости замораживания. Влияние кристаллообразования на жизнеспособность клеток и на структуру замораживаемого материала. Медленное, среднее, быстрое и сверхбыстрое замораживание.

83. Особенности морфологического строения растительной клетки. Химический состав плодоовощной продукции.

84. Характеристики основных групп токсичных элементов пищевой продукции, пути попадания в продукцию, влияние на качество.

85. Товароведная характеристика и экспертиза качества отдельных групп овощной продукции (клубнеплодов, корнеплодов, капустных, луковых, томатных, тыквенных, салатно-шпинатных и зеленных овощей) и грибов.

86. Характеристика ассортимента, показатели качества, микробиологические и физиологические заболевания. Правила и особенности проведения экспертной оценки качества отдельных групп.

87. Товароведная характеристика и экспертиза качества отдельных групп плодово-ягодной продукции: семечковых и косточковых плодов, ягод, тропических и субтропических плодов, орехоплодных.

88. Показатели качества, особенности режимов и способов транспортирования, хранения и реализации. Режимы, способы и технологии дозревания. Режимы и способы хранения отдельных видов. Упаковка продукции.

89. Микробиологические и физиологические заболевания. Правила проведения экспертной оценки качества отдельных групп продукции.

90. Классификация способов консервирования. Принцип

консервирования тепловой стерилизацией и пастеризацией. Способы достижения промышленной стерильности консервов.

91. Технология асептического консервирования. Квашение, соление и мочение плодов и ягод. Требования к сырью, ассортимент и качество готовой продукции. Характеристика дефектов.

92. Экспертиза качества. Упаковка, режимы и способы хранения. Маринование плодов и ягод. Классификация маринованных консервов. Технология производства. Характеристика ассортимента, требования к качеству.

93. Физическая модель процесса замораживания влагосодержащих материалов. Диффузионные процессы, сопровождающие замораживание пищевых продуктов. Учет влияния растворенных веществ.

94. Изменение растительной ткани при замораживании. Анализ факторов, влияющих на качество продукции.

95. Характеристика и анализ основных технологий замораживания. Характеристика дефектов продукции. Режимы и сроки хранения. Упаковка и маркировка продукции.

96. Классификация и характеристика ассортимента сушеной продукции. Характеристика основных технологических процессов. Анализ факторов, влияющих на качество. Процессы, протекающие при хранении.

97. Требования к качеству, упаковке и маркировке продукции. Факторы, влияющие на продолжительность хранения. Понятие «активность воды», значение данного показателя на качество и продолжительность хранения продукции.

98. Характеристика и виды химических консервантов. Механизм их действия. Особенности технологии химического консервирования. Методы контроля за содержанием консервантов. Режимы и сроки хранения консервов с применением химических консервантов, их маркировка.

99. Упаковка товаров, ее назначение и эстетические функции. Классификация тары и упаковочных материалов, стандартизация и унификация тары, требования к упаковке. Роль упаковки в обеспечении сохранения уровня качества пищевых продуктов при транспортировании и хранении.

100. Характеристика и требования к консервной таре. Стеклоянная, металлическая, деревянная, полимерная тара. Виды брака консервов. Упаковка, маркировка, режимы и сроки хранения. Требования к качеству.

101. Низкотемпературное хранение пищевых продуктов и материалов. Особенности условий хранения охлажденных и замороженных продуктов. Обратимость процессов низкотемпературной обработки. Холодильная обработка. Холодильное хранение. Режимы холодильной обработки и холодильного хранения. Физико-химические изменения в пищевых продуктах в процессе низкотемпературного хранения.

102. Ферментативные процессы, процессы усушки, рекристаллизации, микробиологические изменения в пищевых продуктах в процессе низкотемпературного хранения. Влияние температурных полей,

полей скоростей, влажности на качественные показатели пищевых продуктов в процессе низкотемпературного хранения.

103. Отопление и размораживание пищевых продуктов. Роль процессов отопления и размораживания в непрерывной холодильной цепи. Влияние режимов отопления и размораживания на качество конечного продукта.

104. Теплофизические процессы при отоплении и размораживании. Параметры теплоносителя при размораживании и отоплении пищевых продуктов. Скорость размораживания и отопления. Режимы размораживания и отопления, технические средства для реализации этих процессов.

105. Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания. Методологические положения управления качеством. Европейская система HACCP и JSSO при использовании генно-модифицированных источников. Стандарты GMP

106. Глубокая переработка пищевого сырья. Роль микроорганизмов в природе. Практическое использование микроорганизмов в технологии пищевых систем.

107. Индустрия пищевых ингредиентов: вспомогательных технологических добавок, вводимых в пищевые продукты в процессе их изготовления для повышения полезных свойств продуктов.

108. Глубокая переработка пищевого сырья. Изучение теории и практики промышленного производства функциональных пищевых продуктов, включая, лечебные, профилактические, пребиотиков, пробиотиков, симбиотиков, ферментных препаратов, пищевого белка, принципов глубокой переработки пищевого сырья, принципов организации производственного процесса, подбора оборудования, составления технологических схем производства.

109. Требования к сырью. Состав, свойства и требования к молоку, как к сырью для молочной промышленности. Основные факторы, влияющие на качество молока. Показатели натуральности молочного сырья и методы их определения. Пороки молока, их причины и меры предупреждения.

110. Механическая обработка молока. Способы фильтрования, характеристика фильтрующих материалов. Бактериофугирование молока, закономерности, режимы. Центробежная очистка молока, факторы, влияющие на эффективность очистки.

111. Оборудование, применяемое для механической обработки молока. Сепарирование молока, основные закономерности разделения молока, как полидисперсной системы, в процессе сепарирования. Назначение и режимы процесса сепарирования. Факторы, влияющие на эффективность сепарирования. Классификация сепараторов по назначению. Гомогенизация молочного сырья, цель, назначение, режимы и сущность процесса, используемое оборудование. Факторы, влияющие на процесс гомогенизации. Изменение состава и свойств молока в результате гомогенизации.

112. Нормализация молока. Материальный баланс в производстве молочных продуктов. Расчет нормализации по одному или нескольким компонентам. Особенности нормализации в производстве сыров, творога, молочных консервов, кисломолочных напитков. Нормативный и алгебраический способы расчета рецептур в производстве мороженого и плавленых сыров. Пересчет рецептур при замене одного вида сырья другим.

113. Тепловая обработка молока. Способы осуществления, теоретическое обоснование режимов тепловой обработки молока. Стерилизация молочного сырья, как способ получения продуктов, стойких в хранении.

114. Теоретическое обоснование режимов стерилизации в производстве различных молочных продуктов. Способы обработки молока с целью его стерилизации (инфракрасное, ультрафиолетовое, ионизирующее излучение и др.). Режимы стерилизации способы осуществления, используемое оборудование.

115. Современные способы обработки молока: ионный обмен, ультрафильтрация, обратный осмос, электродиализ. Теоретическое обоснование этих нетрадиционных способов обработки молока и молочного сырья, их назначение и перспективы использования. Мембранные технологии.

116. Упаковка молока и молочных продуктов. Классификация и выбор упаковки и тары, ее назначение. Использование новых видов тароупаковочных материалов для повышения конкурентоспособности молочных продуктов на потребительском рынке. Основные направления развития производства и применения различных видов упаковочных материалов и тары. Технико-экономическая оценка применения различных видов упаковки молочных продуктов.

117. Микробиологические и технологические подходы к производству ферментированных молочных продуктов. Роль молочнокислой микрофлоры в производстве молочных продуктов.

118. Основные принципы подбора заквасочных культур. Факторы, влияющие на биохимические и технологические свойства бактерий. Технология приготовления заквасок в производственных условиях. Особенности культивирования кефирных грибков.

119. Бактериальные концентраты и бактериальные препараты для различных молочных продуктов. Технологические аспекты производства заквасок на основе сухих и жидких бактериальных препаратов и бактериальных концентратов. Контроль качества лабораторной и производственной заквасок и бактериальных концентратов.

120. Биотехнологические особенности производства кисломолочных напитков. Классификация, основные характеристики, состав продуктов. Способы производства, их сравнительная технико-экономическая оценка. Режимы тепловой обработки, сквашивания, их теоретическое обоснование.

121. Биохимические процессы, протекающие при производстве кисломолочных напитков. Виды брожения, механизм кислотной

коагуляции белков молока. Особенности производства различных видов кисломолочных напитков. Пороки напитков, их причины и меры предупреждения.

122. Биотехнологические основы производства творога. Способы коагуляции: кислотная, кислотно–сычужная, хлоркальциевая, тепловая, их физико–химическая сущность. Использование различных способов коагуляции в производстве отдельных видов творога и их влияние на свойства сгустка, синерезис и выход продукта.

123. Принципы разработки технологических схем производства творога традиционным и отдельными способами. Аппаратурное оформление линий по производству творога. Особенности технологии различных видов творога и творожных изделий.

124. Перспективы использования мембранной техники в производстве творога. Технохимический и микробиологический контроль производства творога и творожных изделий.

125. Биохимические и физико–химические процессы, происходящие при получении сметаны. Схема технологических процессов производства и их аппаратурное оформление.

126. Сравнительный анализ различных способов производства сметаны. Режимы тепловой обработки, созревания и сквашивания сливок.

127. Применение белковых концентратов в производстве сметаны.

128. Способы расфасовки сметаны. Пороки сметаны и меры их предупреждения. Технохимический и микробиологический контроль производства сметаны.

129. Производство мороженого. Основные виды сырья в производстве мороженого. Их состав, свойства, пищевая и биологическая ценность. Стабилизаторы и их роль при выработке мороженого.

130. Технологические основы и физико–химическая сущность процессов производства мороженого.

131. Производство сливочного масла.

132. Характеристика сырья для производства масла. Характеристика, состав, физическая структура и свойства сливок, как сырья для производства масла коровьего.

133. Требования к качеству молока и сливок в маслоделии. Использование сырья с пороками вкуса и запаха, консистенции и цвета. Способы исправления и предупреждения пороков сырья.

134. Влияние первичной микрофлоры и ферментов молока и сливок на качество масла. Тепловая и вакуумная обработка сливок, назначение, режимы, оборудование. Изменение состава и свойств сливок при пастеризации. Влияние остаточной микрофлоры на качество масла.

135. Роль фазовых превращений молочного жира в процессах маслообразования и формирования структуры сливочного масла. Устойчивость и дестабилизация жировой дисперсии молока.

136. Закономерности отвердевания молочного жира. Факторы, влияющие на отвердевание молочного жира. Полиморфные превращения

молочного жира. Изменение жировой дисперсии сливок при низкотемпературной их подготовке к сбиванию.

137. Режимы «физического созревания» сливок, изменение свойств сливок в процессе «физического созревания». Анализ факторов готовности сливок к сбиванию.

138. Биотехнологические особенности производства масла методом сбивания сливок. Теоретические основы сбивания сливок, физико-химические процессы, протекающие при этом.

139. Роль отдельных факторов в сбивании сливок. Технологические стадии и режимы сбивания сливок. Процессы маслообразования при сбивании сливок в аппаратах различных конструкций.

140. Масляное зерно: структура и физико-механические характеристики. Промывка масляного зерна, его механическая обработка. Влияние обработки масляного зерна на консистенцию и стойкость масла.

141. Биотехнологические особенности производства сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок. Получение высокожирных сливок, факторы, влияющие на сепарирование сливок при получении высокожирных сливок.

142. Нормализация высокожирных сливок. Преобразование высокожирных сливок в масло. Механизм процесса. Оборудование для производства масла преобразованием высокожирных сливок, особенности работы маслообразователей различных конструкций.

143. Кислосливочное и топленое масло. Ассортимент кислосливочного масла. Состав закваски и сущность сквашивания сливок в производстве кислосливочного масла. Отличительные особенности технологии.

144. Технично-экономическая оценка различных способов получения топленого масла. Техника и технология производства. Организация контроля качества масла сливочного и топленого. Факторы, определяющие качественные показатели этих продуктов.

145. Требования к составу и свойствам молока в производстве сыра. Основные факторы, влияющие на сыропригодность молока. Роль качества молока в повышении выхода готового продукта.

146. Теоретические основы сычужного свертывания молока. Использование сычужного фермента и других молокосвертывающих ферментов в сыроделии. Виды технологического оборудования для получения и обработки сырного сгустка и зерна.

147. Микробиологические аспекты производства натуральных сычужных сыров. Микрофлора заквасок и препаратов, применяемых для производства различных видов сыров. Свертывание молока, обработка сгустка и сырного зерна, влияние различных факторов на скорость свертывания молока сычужным ферментом.

148. Приготовление ферментных препаратов. Управление микробиологическими процессами на каждой технологической операции получения сыра.

149. Созревание сыров. Изменение составных частей сырной массы при созревании сыров. Факторы, определяющие процесс созревания. Изменение составных частей сырной массы (молочного жира, белков, лактозы, воды, минеральных веществ) в процессе созревания. Изменение активной кислотности.

150. Формирование органолептических показателей сыра. Режимы и условия созревания. Уход за сыром в процессе созревания. Способы ускорения процесса созревания. Причины возникновения пороков вкуса и запаха сыров и меры их предупреждения.

151. Производство натуральных сыров. Технология отдельных видов сыров. Классификация. Биотехнологические основы производства сыров с высокой температурой второго нагревания.

152. Видовые особенности. Перспективные направления в улучшении качества и повышении эффективности производства натуральных сыров. Биотехнологические основы производства сыров с низкой температурой второго нагревания.

153. Принципиальные отличия в технологии сыров с высокой и низкой температурой второго нагревания. Чеддеризация сырной массы, ее технологическая сущность.

154. Биотехнологические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров. Теоретические и практические основы производства плавленых сыров.

155. Виды пищевых добавок и наполнителей, используемых при выработке комбинированных плавленых сыров.

156. Теоретические принципы консервирования и их применение в производстве молочных продуктов. Биоз, ценоанабиоз, абиоз, анабиоз, методы консервирования, их характеристики и возможности применения в производстве молочных продуктов.

157. Классификация продуктов консервирования молочного сырья. Обоснование выбора режимов производства сгущенных молочных консервов с сахаром.

158. Принципы построения технологических схем их производства.

159. Влияние физико-химических процессов при концентрировании и хранении сгущенных молочных продуктов на возникновение пороков в готовом продукте.

160. Сухие молочные продукты. Характеристика ассортимента. Принципы построения технологических схем производства молочных продуктов.

161. Особенности технологии сухого молока, сухих сливок, сухих смесей для мороженого, сухих кисломолочных продуктов. Упаковка, расфасовка и хранение. Особенности проведения контроля производства и оценка качества сухих продуктов.

162. Особенности технологии молочных продуктов на основе молочной сыворотки. Биологическая ценность сыворотки и использование ее в диетическом питании.

163. Основные направления переработки молочной сыворотки. Принципы выделения сывороточных белков. Особенности переработки и использования соленой молочной сыворотки.

164. Использование молочной сыворотки в других отраслях пищевой промышленности и в сельском хозяйстве. Технология переработки сыворотки на молочный сахар. Режимы и особенности основных технологических операций (сгущение, охлаждение, кристаллизация).

165. Теоретические основы процесса кристаллизации лактозы. Факторы, обуславливающие эффективность выработки молочного сахара. Характеристика ассортимента молочного сахара, особенности технологии.

166. Обезжиренное молоко и пахта как источники высокоценного белка. Основные направления их переработки. Характеристика ассортимента молочно-белковых концентратов из обезжиренного молока и их растворимых форм. Принципы построения технологических схем.

167. Состав и свойства мяса. Строение и химический состав мышечной ткани. Характеристика белков мышечной ткани. Их биологическая ценность. Методы определения белков.

168. Химический состав, соединительной ткани, строение и свойства белков. Гидролиз и окисление жира, влияние их на пищевую и биологическую ценность жира, методы оценки гидролиза и окислительной порчи. Способы предотвращения и замедления окислительной порчи жиров.

169. Холодильная обработка мяса. Характеристика свойств мяса в зависимости от термического состояния. Замораживание мяса: механизм кристаллообразования, изменение свойств мяса в процессе замораживания. Влияние условий замораживания на качество сырья.

170. Процессы, происходящие при хранении замороженного мяса, их влияние на качество сырья. Охлаждение мяса: технология охлаждения, изменения, происходящие в мясе при охлаждении и хранении мяса, сроки хранения охлажденного мяса, возможные пути увеличения сроков хранения охлажденного мяса.

171. Посол мяса: назначение, основные процессы, происходящие при посоле, посолочные ингредиенты и их назначение, способы посола при производстве различных видов мясных продуктов.

172. Тепловая обработка: виды тепловой обработки, изменения основных компонентов мяса при обработке, влияние тепловой обработки на пищевую и биологическую ценность мяса. Технология и техника тепловой обработки мяса и мясных продуктов.

173. Копчение: назначение процесса копчения, состав коптильного дыма, механизм копчения, взаимодействие коптильных веществ с компонентами продукта. Виды копчения.

174. Сушка: механизм сушки, факторы, влияющие на скорость сушки, использование сушки в технологии мясных продуктов.

175. Технологические схемы обработки различных видов убойных животных (КРС, МРС, свиней) и птицы. Назначение технологических операций, основные направления совершенствования технологических

процессов с целью снижения прямых потерь, повышения выхода и качества мяса, удлинения сроков хранения. Гигиенические требования к качеству и безопасности мяса.

176. Технология обработки субпродуктов: классификация сырья и готовой продукции, основные технологические процессы обработки, режимы и способы выполнения, направления использования субпродуктов.

177. Технология обработки жирсырья: способы извлечения жира из жирсырья, технологические схемы производства топленого жира из мягкого и твердого жирсырья, влияние способов вытопки на качество готовой продукции. Использование топленых жиров.

178. Технология обработки кишечного сырья: характеристика сырья и готовой продукции, общая технологическая схема обработки кишечного сырья, способы консервирования кишок, хранение. Основные дефекты технологической обработки и хранения кишок.

179. Техническое сырье. Технологическая обработка технического сырья. Готовая продукция технических цехов мясокомбинатов, направления ее использования.

180. Показатели, регламентирующие качество и безопасность колбас, сроки годности колбас, основные нормативные документы, устанавливающие требования к качеству готовой продукции.

181. Основное и вспомогательное сырье, предназначенное для производства колбасных изделий. Требования к качеству мясного сырья, входной контроль сырья. Виды оболочек для колбасного производства. Влияние оболочек на сроки годности колбас.

182. Технологические схемы производства вареных колбасных изделий (колбас, сосисок, сарделек), способы производства, последовательность выполнения операций, их назначение, режимы.

183. Основные стадии технологической обработки, влияющие на качество продукции – куттерование, тепловая обработка, охлаждение. Дефекты вареных колбасных изделий. Современные технологии вареных колбасных изделий.

184. Способы производства копченых колбас (полукопченые, варено– копченые, сырокопченые), созревание колбас. Современные технологии производства копченых колбас.

185. Возможные дефекты технологической обработки, причины их появления и способы предупреждения. Использование стартовых культур в технологии копченых колбас.

186. Технологические схемы производства изделий из термически обработанных ингредиентов (ливерные колбасы, паштеты, зельцы, студни, кровяные колбасы).

187. Основные стадии технологической обработки, их сущность и назначение, технология и техника выполнения отдельных стадий обработки. Сроки годности готовой продукции.

188. Технология полуфабрикатов: современная классификация полуфабрикатов в зависимости от пищевой ценности и технологии

обработки, требования к качеству различных видов полуфабрикатов, маркировка полуфабрикатов.

189. Технология производства различных видов полуфабрикатов – последовательность выполнения технологических операций, их назначение, порядок и способы выполнения. Сроки годности готовой продукции.

190. Технология производства консервов: классификация консервов, тара для консервов и требования к ней, технология, аппаратурное оформление, организация процесса производства мясных консервов, сущность и назначение отдельных операций, виды брака консервов.

191. Состав и пищевая ценность куриных яиц. Влияние прижизненных факторов на формирование качества яиц у кур–несушек. Физические, биохимические и микробиологические изменения при хранении и дефекты, которые они вызывают.

192. Характеристика показателей и методов определения качества яиц. Товароведная характеристика замороженных и сухих яичных продуктов.

193. Основы систематизации и идентификации рыб, рыбообразных и нерыбных гидробионтов. Пищевая ценность продуктов, вырабатываемых из гидробионтов. Особенности состава и сохраняемости.

194. Влияние физиологических факторов и условий окружающей среды на состав и пищевую ценность гидробионтов.

195. Проблема безопасности рыбы, рыбопродуктов и нерыбных продуктов моря по показателям паразитарной чистоты, токсичным элементам, гистамину, нитрозаминам, бензапирену и другим.

196. Живая товарная рыба. Биохимические основы заготовки, транспортирования, хранения и реализации. Посмертные изменения в рыбе. Причины нестойкости свежей рыбы против микробиологической порчи.

197. Теоретические основы способов обработки и консервирования рыбы и нерыбных гидробионтов холодом, солью, холодным копчением, вялением и сушкой, стерилизацией.

198. Влияние способов обработки на пищевую ценность и стойкость в хранении продуктов. Теория созревания соленой и вяленой рыбы. Особенности ферментативного комплекса объектов водного промысла.

199. Факторы качества продуктов при холодном и горячем копчении. Проблемы дымового копчения и достижения в области получения и применения бездымных копильных агентов.

200. Товароведная классификация продуктов, вырабатываемых из гидробионтов и характеристика товарных групп. Оптимальные условия и гарантийные сроки хранения продукции.

201. Причины разной сохраняемости охлажденной и мороженой рыбы, соленых и копченых продуктов, сушеных и вяленых рыбных изделий, стерилизованных консервов и пресервов.

202. Меры предупреждения гнилостной и окислительной порчи. Причины нестойкости липидов рыб против окислительной порчи.

203. Понятие о созревании и старении рыбных консервов. Природа вкуса и аромата рыбной продукции и нерыбных продуктов моря.

204. Аналоги морепродуктов и основы их получения.

205. Принципы стандартизации, товарной экспертизы и подтверждения соответствия рыбной продукции и нерыбных продуктов моря.

206. Основные свойства пищевых продуктов и сырья. Однородные и неоднородные системы. Физические свойства (плотность, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение). Теплофизические свойства (удельная теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность).

207. Классификация гидромеханических процессов. Классификация неоднородных систем, методы разделения, кинетика разделения неоднородных систем (осаждения, фильтрования).

208. Разделение газовых неоднородных систем. Псевдооживление. Физические основы псевдооживления. Перемешивание. Перемешивание жидких сред. Перемешивание сыпучих материалов. Характеристика используемого оборудования.

209. Обратный осмос и ультрафильтрация. Теоретические основы. Устройство мембранных аппаратов.

210. Классификация механических процессов. Измельчение и классификация твердых материалов. Общие сведения. Физические основы измельчения.

211. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин. Классификация зернистых материалов. Основные типы классификаторов.

212. Прессование. Общие сведения. Обезвоживание и брикетирование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

213. Общие сведения о теплопередаче (теплоносители, коэффициент теплопередачи). Теплопроводность. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности.

214. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Ламберта. Теплоотдача. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена.

215. Критерии теплового подобия. Связь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи. Движущая сила теплообменных процессов и её определение. Методика расчета теплообменной аппаратуры.

216. Термическое воздействие – нагревание, охлаждение, испарение, конденсация. Способы нагревания. Способы охлаждения. Испарение. Конденсация. Устройство, теплообменных аппаратов, рекуперативные теплообменники. Регенеративные теплообменники. Смесительные теплообменники. Подбор теплообменного оборудования.

217. Замораживание пищевых продуктов и материалов. Физическая модель процесса замораживания влагосодержащих материалов.

218. Математическая постановка задачи. Формула Планка для определения продолжительности замораживания влагосодержащих материалов. Учет теплоемкости замороженной части тела. Задача Стефана. Учет начальной температуры тела. Коррекция задачи Стефана с учетом

начального распределения температуры в теле.

219. Физико–химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Выпаривание с применением теплового насоса. Устройство выпарных аппаратов (выпарные аппараты с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией раствора, пленочные выпарные аппараты, роторно– пленочные выпарные аппараты.

220. Массообменные процессы. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массоотдача с твердой фазой. Массоперенос. Массопроводность. Расчет коэффициентов массопередачи. Движущая сила массообменных процессов.

221. Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Абсорбция. Общие сведения. Физические основы абсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Основные конструкции абсорберов.

222. Теплофизические процессы холодильной технологии пищевых продуктов. Поле температур. Распределение температур в объектах низкотемпературной обработки. Среднеобъемная температура. Термический центр объекта низкотемпературной обработки.

223. Экспериментальные соотношения для определения поля температур и среднеобъемной температуры. Темп охлаждения. Коэффициент неравномерности температурного поля. Коэффициент формы. Избыточная температура. Определение продолжительности охлаждения.

224. Перегонка и ректификация. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Перегонка с водяным паром. Молекулярная перегонка. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификации. Рабочие линии и выбор флегмового числа. Расчет числа тарелок и рабочей высоты ректификационной колонны. Схемы ректификационных установок.

225. Экстракция в системе жидкость – жидкость (общие сведения, условия равновесия, массопередача).

226. Схемы и расчет процессов экстракции. Экстракция в системе твердое тело – жидкость. Общие сведения. Статика и кинетика. Расчет экстракционных аппаратов. Основные конструкции экстракторов.

227. Характеристика и область применения адсорбентов. Статика и кинетика адсорбентов. Конструкции адсорберов и схемы адсорбционных установок.

228. Ионообменные процессы и аппараты. Общие сведения. Физико–химические основы ионообмена. Основные конструкции аппаратов и схемы установок.

229. Статика процесса сушки. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Материальный и тепловой балансы сушки. Варианты сушильных процессов. Основные конструкции сушилок.

230. Статика, кинетика и условия кристаллизации. Методы кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов.

4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Бессонова Л.П. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения: учебник и практикум для вузов / Л.П. Бессонова, Л.В. Антипова; под редакцией Л.П. Бессоновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 636 с.
2. Бобренева И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 56 с.
3. Бредихина О.В. Научные основы производства рыбопродуктов: учебное пособие / О.В. Бредихина, С.А. Бредихин, М.В. Новикова. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 232 с.
4. Богатырева Т.Г., Технологии пищевых продуктов с длительными сроками хранения. / Т. Г. Богатырева, Н. В. Лабутина; СПб. ИД «Профессия», 2013. – 176 с.
5. Владимцева Т.М. Технология рыбы и рыбных продуктов. Методы определения качества рыбной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.М. Владимцева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 105 с.
6. Ганина В.И. Производственный контроль молочной продукции: учеб. пособие / В.И. Ганина, Л.А. Борисова, В.В. Морозова – М.: ИНФРА-М; 2019, 247 с.
7. Голубева Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с.
8. Голубева Л.В. Технология производства молочных консервов: учебник и практикум для среднего профессионального образования. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 392 с.
9. Иванов А.А. Физиология рыб: учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 288 с. – ISBN 978–5–8114–1262–4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167898>
10. Касторных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учебник / М.С. Касторных – 5-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 328 с.
11. Бакуменко О.Е. Технология обогащенных продуктов питания для целевых групп. Научные основы и технология. Монография. – М.: ДеЛи плюс. – 2013. – 287 с.
12. Елисеева Л.Г. Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: Учебник / Л.Г. Елисеева, Т.Н. Иванова, О.В. Евдокимова. – М.: Дашков и К, 2012. – 376 с.
13. Кишковский З.Н. Общее виноделие. / З.Н. Кишковский, Н.А. Мехузла, С.С. Щербаков – М.: Изд. РГАУ–МСХА, 2014 – 356 с.

14. Линич Е.П., Сафонова Э.Э. Санитария и гигиена питания: Учебное пособие. / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова – СПб. Издательство «Лань», 2017. – 188 с.
15. Молчанова Е.Н. Физиология питания / Троицкий мост, 2014. – 240 с.
16. Мудрецова – Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена/ К.А. Мудрецова-Висс, А.А. Кудряшова, В.П. Дедюхина. – М.: Деловая литература, 2010 – 378с.
17. Николаева М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учебное пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра – М, 2013. – 464 с.
18. Нилова Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник. – М.: ИНФРА–М, 2013. – 448 с.
19. Олейникова А. Я. Технология кондитерских изделий. / А.Я. Олейникова, Л.А. Аксенова, Г.О. Магомедов – М: Издательство «РАПП». – 2010. – 670 с.
20. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие / О.А. Ковалева, Е.М. Здравова, О.С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О.А. Ковалевой. – 2-е изд., стер. – Санкт–Петербург: Лань, 2020. – 444 с.
21. Косой В.Д. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества) / В.Д. Косой, С.А. Рыжов, В.П. Дорохов. – 2-е изд., исправ. и доп. – Москва: Издательство ДеЛи Плюс, 2018. – 682 с.
22. Максимова С. Н. Технология консервов из водных биологических ресурсов: учебное пособие / С.Н. Максимова, З.П. Швидкая, Е.М. Панчишина. – Санкт–Петербург: Лань, 2019. – 144 с.
23. Мясная продукция: технология, качество и потребительская оценка: учебник. Под ред. А.Б. Лисицина и В.Н. Ивановой – М.: ТД ДеЛи, 2019. – 374 с.
24. Пивненко Т.Н. Ферментные системы водно-биологических ресурсов и их роль в формировании качества продукции: учебник / Т.Н. Пивненко, Ю.М. Позднякова, Е.В. Михеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 280 с.
25. Раманаускас И. Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник / И. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 508 с.
26. Родионов Г.В. Технология производства и оценка качества молока: учебное пособие / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с. – ISBN 978–5–8114–5138–8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135698>
27. Ветеринарно-санитарная экспертиза: учебник / А.А. Кунаков, Б.В. Уша, О.И. Кальницкая [и др.]; под ред. А.А. Кунакова. – Москва : ИНФРА – М, 2020. – 234 с.

28. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. – 297 с

29. Павлова Т.С. Основы товароведения продовольственных товаров: учебное пособие / Т.С. Павлова. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 221 с.

30. Чебакова Г.В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения: учебное пособие / Г.В. Чебакова, И.А. Данилова. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 304 с.

31. Абрамов О.В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Остриков. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616 с.

32. Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 288 с.

33. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю. И Дытнерский. – М.: Альянс, 2015. – 368 с.

34. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. – М.: Альянс, 2014. – 752 с.

35. Луканин А.В. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств. Учебное пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 452 с.

36. Луканин А.В. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств. Учебное пособие. Гриф МО РФ / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 918 с.

37. Остриков А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4887>. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Рябцева С.А. Микробиология молока и молочных продуктов/ С.А. Рябцева, В.И. Ганина, Н.М. Панова. –2020. – 3-е изд., стер.: Спб.: Издательство «Лань»; 2020.–192с.

2. Федоренко В.Ф. Инновационные технологии, процессы и оборудование для уоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочного сырья / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Л.Ю. Коноваленко. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 169 с.

3. Хрусталеv Е.И. Основы индустриальной аквакультуры: учебник / Е.И. Хрусталеv, К.Б. Хайновский, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 280 с. – ISBN 978–5–8114–3229–5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206021>

4. Бурашников Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств учебник / Ю. М. Бурашников, А. С.

Максимов, В. Н. Сысоев. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 518 с.

5. Дячук Т.И. Ветеринарно–санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: справочник / Т.И. Дячук; под ред. проф. В.Н. Кисленко. – Москва: ИНФРА–М, 2020. – 366 с.

6. Заворохина Н.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания: учебник / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. – Москва: ИНФРА–М, 2020. – 144 с.

7. Карпеня М.М. Технология производства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. – Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2019. – 410 с.

8. Касторных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. – 6-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 328 с.

9. Кисленко В.Н. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения: учебник / В.Н. Кисленко, Т.И. Дячук. – Москва: ИНФРА–М, 2020. – 257 с.

10. Никифоров Л. Л. Промышленная экология: учебное пособие / Л.Л. Никифоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 322 с.

11. Позняковский В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 269 с.

12. Райкова Е.Ю. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова. – 3-е изд., стер. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 412 с.

13. Сидоренко О.Д. Микробиологические основы природной закваски молока: учебно-методическое пособие / О.Д. Сидоренко. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 190 с

14. Чебакова Г.В. Оценка качества молока и молочных продуктов: учеб.-методич. пособие / Г.В. Чебакова, И.А. Зачесова. – Москва: ИНФРА–М, 2019. – 182 с.

15. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Уч. пос. для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В Брыков. – М.: Альянс, 2015. – 496 с.

16. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Массообменные процессы и аппараты. В 2 т. стер. 2 ч. / Ю.И Дытнерский. – М.: Альянс, 2016. – 368 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» -

<http://www.e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>
Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsb.ru/>
Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>
Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris – <http://agris.fao.org/>

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Экзаменуемому предлагается 3 вопроса. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы аспирант или соискатель учёной степени кандидата наук может получить следующие оценки:

Отлично – на все вопросы в билете даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов, и на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Хорошо – на все вопросы в билете даны правильные, но не полные ответы, на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Удовлетворительно – правильный ответ дан только на часть вопросов, но на дополнительные вопросы, заданные комиссией, даны правильные и полные ответы.

Неудовлетворительно – на вопросы по билету даны неправильные ответы.