

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Государственная итоговая аттестация
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для обучающихся по направлению подготовки
19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
профилю «Технология хранения и переработки продукции
растениеводства »
(уровень бакалавриата)**

Ставрополь, 2025

Печатается по решению методической комиссии института агробиологии и природных ресурсов и методического совета Ставропольского государственного аграрного университета

Рецензент:

Шелудько О.Н. — д-р тех. наук, доцент, заведующая научным центром «Виноделие», ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)

Составители:

Директор института агробиологии и природных ресурсов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Н. Есаулко

доцент кафедры садоводства и переработки растительного сырья им. профессора Н.М. Куренного, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н.А. Есаулко

доцент кафедры садоводства и переработки растительного сырья им. профессора Н.М. Куренного, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

М.В. Селиванова

Государственная итоговая аттестация: учебно-методические указания для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профилю «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» / А. Н. Есаулко, Н.А.Есаулко, М.В.Селиванова. – Ставрополь : СЕКВОЙЯ, 2025. – 28 с.

В учебно-методические указания содержат требования по проведению государственного экзамена для выпускников по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профилю «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» всех форм обучения.

Содержание

Введение	3
Формы государственной итоговой аттестации	4
Порядок организации и проведения форм государственной итоговой аттестации	5
Государственные экзаменационные комиссии и апелляционные комиссии	6
Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата	8
Порядок подготовки и проведения государственного экзамена	10
Список рекомендованной литературы для подготовки к государственной итоговой аттестации	20

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ

«Об образовании в Российской Федерации» государственная итоговая аттестация обучающихся, завершающих обучение по программам высшего образования в образовательных учреждениях, является обязательной.

Учебно-методические указания для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профилю «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» разработаны в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря № 1367 об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 года № 636 об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 211 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, и Уставом ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (далее – Положение по ГИА СтГАУ).

Настоящие учебно-методические указания определяют совокупность требований к государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

1 ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – стандарт) (часть 4 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Государственная итоговая аттестация обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Объем государственной итоговой аттестации, ее структура и содержание устанавливаются Университетом по образовательной программе по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья в соответствии со стандартом и Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ от 30.06.2016 г. (СТУ СМК 06.02/1- 1.2016), с обязательным отражением в учебном плане и графике учебного процесса.

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается графиком учебного процесса по каждой образовательной программе.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

Университет обеспечивает проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам с использованием всех необходимых средств для ее проведения (пункт 3 части 12 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Лица, осваивающие образовательную программу в форме самообразования, либо обучавшиеся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе высшего образования, вправе пройти экстерном государственную итоговую аттестацию в Университете по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе, в соответствии с Положением по ГИА СтГАУ (часть 3 статьи 34

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

2 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ФОРМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе высшего образования (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Программа государственной итоговой аттестации, включая программу государственного экзамена и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, а также порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственный экзамен проводится по программе государственного экзамена, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендованной литературы для подготовки к государственному экзамену. Программа государственного экзамена разрабатывается выпускающими кафедрами, рассматривается учебно-методической комиссией факультета и утверждается деканом факультета.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности обучающихся. Государственный экзамен проводится устно по следующим дисциплинам – химия отрасли, технологическое оборудование, технология отрасли. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья выполняется в виде бакалаврской работы.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в программу государственной итоговой аттестации, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

3 ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ КОМИССИИ И АПЕЛЛЯЦИОННЫЕ КОМИССИИ

Для проведения государственной итоговой аттестации в Университете создаются государственные экзаменационные комиссии. Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в Университете создаются апелляционные комиссии. Государственная экзаменационная и апелляционные комиссии действуют в течение календарного года. Комиссии работают в соответствии с регламентами работы комиссии.

Университет определяет перечень комиссий и кандидатуры председателей государственных экзаменационных комиссий и направляет на утверждение в Министерство сельского хозяйства Российской Федерации до 01 декабря, предшествующего года проведения государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается Министерством сельского хозяйства Российской Федерации по представлению Университета не позднее 31 декабря, предшествующему году проведения государственной итоговой аттестации. Университет приказом ректора утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в Университете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора соответствующего профиля либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председателем апелляционной комиссии является проректор по учебной и воспитательной работе.

Председатель государственной экзаменационной комиссии и председатель апелляционной комиссии организуют и контролируют деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу Университета (иных организаций) и (или) к научным работникам Университета (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей

или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

В состав апелляционной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Состав апелляционной комиссии формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии ректор Университета назначает секретаря указанной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, научных работников или административных работников Университета. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не входит в её состав. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Проведение заседания государственной экзаменационной комиссии или апелляционной комиссии и решения, принятые соответствующей комиссией оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии. Протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии сшиваются в книги и хранятся в архиве Университета.

Хранение протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии обеспечивается Университетом в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации об архивном деле.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль «Технология хранения и переработки продукции растениеводства»), включает: организацию производства и обслуживания на пищевых предприятиях; хранение и переработку продовольственного сырья, эксплуатацию технологического оборудования пищевых предприятий; организацию входного контроля качества сырья растительного происхождения, пищевых добавок и улучшителей; производственный контроль качества полуфабрикатов и параметров технологического процесса; управление качеством готовой продукции; разработку новых видов продукции и технологий их производства в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения; разработку нормативной и технической документации, технических регламентов; обеспечение контроля над соблюдением экологической чистоты производственных процессов; участие в подготовке проектной документации для строительства новых, реконструкции и модернизации действующих предприятий.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются продовольственное сырье растительного и животного происхождения, пищевые добавки и улучшители, пищевые продукты, пищевые предприятия, технологическое оборудование пищевых предприятий, специализированные цеха, имеющие функции пищевого производства, нормативная и техническая документация, методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, система производственного контроля.

Исходя из потребностей регионального рынка труда, наличия научно-исследовательских и материально-технических ресурсов СтГАУ, бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль «Технология хранения и переработки продукции растениеводства») готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

Основной:

- экспериментально-исследовательская.

Дополнительный:

- производственно-технологическая.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль «Технология хранения и переработки продукции растениеводства») должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов;
- управление технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на предприятии;
- обеспечение выпуска высококачественной продукции бродильной и винодельческой промышленности;
- реализация мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов;
- организация рационального ведения технологического процесса и осуществление контроля над соблюдением технологических параметров процесса производства продуктов питания из растительного сырья;
- участие в разработке новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья;
- участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний; осуществление анализа проблемных производственных ситуаций и задач;

экспериментально-исследовательская деятельность:

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- применение современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов, внедрения безотходных и малоотходных технологий переработки растительного и других видов сырья;
- участие в исследовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- проведение измерений;
- анализ и математическая обработка экспериментальных данных;
- использование результатов исследований;
- подготовка материалов для составления научных обзоров, отчетов и публикаций;

-использование методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ.

5 ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

5.1 Задания для государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья» носит комплексный междисциплинарный характер.

Перечень теоретических вопросов для проведения государственного экзамена:

1) По дисциплине «Химия отрасли»

1. **Основные химические компоненты растительного сырья (зерновые, масличные, плодоовощные).** Классификация, строение, распространение в тканях растения и их технологическое значение.
2. **Вода в растительном сырье.** Формы связи влаги с материалом (химически связанная, адсорбционно-связанная, капиллярная, свободная). Влияние формы связи на процессы хранения (испарение, дыхание) и переработки (сушка, экстракция).
3. **Минеральные вещества (зольные элементы).** Состав, содержание в различных видах сырья. Значение макро- и микроэлементов в питании. Зольность как важнейший технологический и товароведческий показатель качества муки, крупы, крахмала.
4. **Моно- и олигосахариды растительного сырья (глюкоза, фруктоза, сахароза, раффиноза).** Их содержание в сахароносном и плодоовощном сырье. Роль в процессах дыхания при хранении и брожения при переработке.
5. **Крахмал как основной полисахарид.** Строение и свойства зерен крахмала разных ботанических источников (картофель, кукуруза, пшеница). Понятие о нативном и модифицированных крахмалах. Технологическое значение клейстеризации и ретроградации крахмала.
6. **Некрахмальные полисахариды (НПС): целлюлоза, гемицеллюлозы, пектиновые вещества.** Их строение, роль как пищевых волокон. Технологическое значение: целлюлоза и гемицеллюлозы – балластные вещества (лузга, отруби), пектины – желирующие агенты и сорбенты.
7. **Превращения углеводов при гидролизе и термораспаде.** Карамелизация сахаров, реакция Майяра. Образование меланоидинов, их влияние на цвет, вкус и пищевую ценность продуктов (при сушке, выпечке, жарке).
8. **Белки растительного сырья: классификация по растворимости (альбумины, глобулины, проламины, глютелины).** Особенности аминокислотного состава белков злаковых, бобовых и масличных культур.

9. **Свойства растительных белков, значимые для технологии: гидратация, денатурация, пенообразование, способность к гелеобразованию.** Факторы, вызывающие денатурацию (температура, pH, механическое воздействие) и ее последствия для пищевой ценности и функциональных свойств.
10. **Ферменты растительного сырья и их роль в процессах хранения и переработки.** Гидролазы (амилазы, протеазы, липазы) и оксидоредуктазы (полифенолоксидаза, липоксигеназа). Управление активностью ферментов (инактивация при бланшировании, активация при солодоращении).
11. **Жирнокислотный состав масел основных масличных культур (подсолнечник, рапс, соя, лен).** Понятие о насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислотах. Влияние состава на пищевую ценность и окислительную стабильность масел.
12. **Сопутствующие вещества липидов (фосфолипиды, стерины, воски, токоферолы, каротиноиды).** Их положительная роль (антиоксиданты, витамины) и отрицательное технологическое влияние (помутнение, вспенивание). Задачи процессов рафинации по их удалению или сохранению.
13. **Химические процессы порчи жиров: гидролиз и окисление (автоокисление).** Факторы, ускоряющие порчу (свет, температура, кислород, металлы-прогоркатели). Показатели, характеризующие степень окисленности (кислотное, перекисное число, анизидиновое число).
14. **Витамины растительного сырья (жирорастворимые А, Е, К; водорастворимые С, группы В).** Их чувствительность к факторам переработки (кислород, температура, свет, pH). Пути сохранения витаминной ценности в технологических процессах.
15. **Пигменты растительного сырья (хлорофиллы, каротиноиды, антоцианы, флавоны).** Их роль в формировании цвета продукции. Изменение пигментов при технологической обработке (тепловой, ферментативной, изменении pH).
16. **Фенольные соединения.** Классификация (фенолокислоты, флавоноиды, танины). Их роль как антиоксидантов и дубильных веществ. Технологические проблемы, связанные с фенолами (потемнение срезов, образование мути), и способы их решения.
17. **Дыхание как основной биохимический процесс при хранении зерна, плодов и овощей.** Субстраты дыхания, типы дыхания (аэробное, анаэробное). Влияние интенсивности дыхания на потери массы, выделение тепла и качество продукции.
18. **Коллоидные системы в технологии переработки сырья (суспензии, эмульсии, пены, гели).** Примеры в пищевых

производствах (крахмальное молоко, майонез, хлебный мякиш). Способы их стабилизации и дестабилизации.

19. **Физико-химические основы процессов экстракции.** Закон распределения Нернста. Факторы, влияющие на эффективность экстракции (температура, природа растворителя, степень измельчения сырья, гидродинамика).
 20. **Физико-химические основы процессов сушки.** Фазовые переходы воды. Кривая сушки. Влияние химического состава сырья (содержание сахаров, белков) на кинетику сушки и качество сухого продукта.
 21. **Химические изменения компонентов зерна при его консервировании (сушка, активное вентилирование).** Реакция Майяра, денатурация белков, окисление липидов.
 22. **Химические превращения при производстве сахара из свеклы.** Гидролиз сахарозы (инверсия) и его предотвращение. Образование окрашенных продуктов и их удаление на стадиях очистки сока.
 23. **Химические основы процессов хлебопечения.** Роль белков (образование клейковины) и углеводов (брожение, корообразование, окраска). Превращения липидов и их влияние на качество мякиша.
 24. **Химические процессы при рафинации растительных масел.** Реакции, лежащие в основе операций нейтрализации, гидратации, отбелки, дезодорации.
 25. **Химические изменения при консервировании плодов и овощей (стерилизация, квашение, маринование).** Роль органических кислот, пектинов, фенольных соединений. Биохимические процессы при квашении (молочнокислородное и спиртовое брожение).
- 2) По дисциплине «Технологическое оборудование»
1. Классификация технологического оборудования предприятий по переработке растениеводческой продукции. Принципы систематизации (по технологическим процессам, принципу действия, конструктивным признакам).
 2. Основные законы и уравнения, лежащие в основе расчета и проектирования технологического оборудования (гидродинамики, теплопередачи, массообмена).
 3. Требования к современному технологическому оборудованию: безопасность, экологичность, энерго- и ресурсосбережение, автоматизация.
 4. Оборудование для очистки, сортировки и калибровки зерна и семян (сепараторы, триеры, камнеотборники, пневмосортировальные столы). Принцип работы, основные регулируемые параметры.

5. Оборудование для мойки и инспекции плодоовощного сырья. Конструкции барабанных, вентиляторных, вибрационных моечных машин. Принцип работы.
6. Дробильное, измельчительное и размольное оборудование. Типы машин (валковые, молотковые, дисковые дробилки; вальцовые и молотковые мельницы). Область применения, критерии выбора.
7. Оборудование для разделения сырья на фракции: сита, грохоты, гидроциклоны. Принцип действия и область применения.
8. Оборудование для отделения жидкой фазы от твердой: фильтры, прессы, центрифуги. Их классификация, принцип действия, сравнительная характеристика.
9. Оборудование для экстракции: принципы построения экстракционных батарей, типы экстракторов (перколяторы, диффузоры для свеклы). Расчет времени экстракции.
10. Оборудование для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов. Автоклавы, бланширователи, варочные котлы. Конструктивные особенности и режимы работы.
11. Оборудование для сушки: классификация сушильных установок. Конвективные сушилки (ленточные, распылительные, пневматические) и их применение для разных видов растительного сырья.
12. Оборудование для выпаривания и кристаллизации (в сахарном, крахмалопаточном производстве). Типы выпарных аппаратов, вакуум-кристаллизаторы.
13. Оборудование для переработки масличных семян: вальцовые станки, жаровни, шнековые прессы, экстракторы типа «МИСОН». Принцип работы и требования к режимам для сохранения качества масла и шрота.
14. Оборудование мукомольного производства: схемы помола, назначение и работа рассевов, ситовеечных машин, вальцовых станков.
15. Оборудование для переработки плодов и овощей: дробилки, протирачные машины, гомогенизаторы, соковые прессы (пневматические, шнековые). Особенности конструкции для разных видов сырья.
16. Оборудование для производства крахмала: крахмалоотстойные желоба, гидроциклонные установки, пневматические сушилки для крахмала.
17. Основные и вспомогательные насосы, применяемые на предприятиях переработки (шестеренчатые, центробежные, винтовые). Критерии выбора для перекачки различных сред (пульпы, сиропы, масло, суспензии).

- 18.Оборудование для фасовки и упаковки сыпучих и жидких продуктов растительного происхождения (дозаторы, фасовочно-упаковочные автоматы).
 - 19.Транспортирующие устройства: ленточные, скребковые, винтовые (шнековые) конвейеры, пневмотранспорт. Расчет производительности.
 - 20.Основы эксплуатации технологического оборудования: правила пуска, останова, контроля рабочих параметров. Системы автоматического управления (АСУ ТП).
 - 21.Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Виды ремонтов (текущий, капитальный), система планово-предупредительного ремонта (ППР).
 - 22.Охрана труда и техника безопасности при работе на технологическом оборудовании. Основные опасные и вредные производственные факторы.
 - 23.Принципы и методика расчета производительности и мощности основного технологического оборудования.
 - 24.Показатели эффективности использования оборудования: коэффициент интенсивной и экстенсивной загрузки.
- 3) По дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства»
1. Послеуборочное дозревание и послеуборочная обработка. Физиолого-биохимические процессы, протекающие в зерне, семенах, плодах и овощах после уборки. Цели и основные операции послеуборочной обработки (очистка, сортировка, сушка, охлаждение).
 2. Теоретические основы хранения. Консервирующие факторы (температура, влажность, газовый состав). Понятие о критической влажности и равновесной влажности материалов. Плесневение, самосогревание, дыхание как основные процессы при хранении.
 3. Способы и режимы хранения зерна и семян. Хранение в сухом и охлажденном состоянии. Напольное и силосное хранение. Активное вентилирование, его виды и назначение.
 4. Особенности хранения плодовоовощной продукции. Хранение в регулируемой газовой среде (РГС), модифицированной газовой среде (МГС), при пониженном давлении (гипобария). Использование холода, особенности хранения корнеплодов, лука, капусты, фруктов.
 5. Технология производства крупы. Общая схема переработки зерна в крупу. Особенности технологии производства крупы из гречихи, овса, проса, риса. Основные продукты переработки и их характеристика.

6. Технология мукомольного производства. Системы и процессы помола пшеницы и ржи. Понятие о сортовом и обойном помоле. Характеристика качества муки в зависимости от выхода и схемы помола. Влияние технологических параметров на пищевую ценность муки.
7. Технология производства комбикормов. Принципы составления рецептов, основные технологические операции (дозирование, измельчение, смешивание, гранулирование).
8. Общая схема переработки масличных семян. Подготовка семян к извлечению масла (очистка, обрушивание, разделение на фракции, кондиционирование).
9. Способы извлечения растительных масел. Прессование (шнековые прессы) и экстракция (прямая, предварительное отжим-экстракция). Сравнительная характеристика методов, влияние на качество масла и шрота.
10. Рафинация растительных масел. Назначение и последовательность стадий рафинации (гидратация, нейтрализация, отбелка, дезодорация, вымораживание). Физические и химические методы рафинации.
11. Технология производства фруктовых и овощных соков. Классификация соков. Основные технологические операции: мойка, измельчение, прессование, осветление (для осветленных соков), консервирование.
12. Технология производства плодовоовощных консервов (стерилизованных). Принцип консервирования высокой температурой. Технологические схемы производства натуральных, закусочных, обеденных консервов. Режимы стерилизации.
13. Технология сушки плодов, овощей и картофеля. Виды сушки (естественная, искусственная). Способы искусственной сушки (конвективная, сублимационная, СВЧ-сушка). Изменения в продукте при сушке. Подготовка сырья к сушке.
14. Технология производства крахмала из картофеля и зерна (кукурузы, пшеницы). Особенности извлечения крахмала из разных видов сырья. Основные стадии: измельчение, выделение крахмального молока, очистка, обезвоживание, сушка.
15. Технология производства сахара-песка из сахарной свеклы. Основные технологические переделы: получение диффузионного сока, его очистка (дефекация, сатурация), выпаривание, уваривание утфеля, центрифугирование, сушка. Побочные продукты свеклосахарного производства.
16. Пороки и болезни зерна, семян, плодов и овощей при хранении. Микробиологические и физиологические заболевания. Методы предотвращения и борьбы с ними.

17. Пути снижения потерь и сохранения качества продукции растениеводства на этапах хранения и переработки. Ресурсосберегающие технологии. Контроль параметров хранения.
18. Нормативная база, регламентирующая качество и безопасность продукции растениеводства. Основные положения технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС) на зерно, масложировую продукцию, соковую продукцию и др.
19. Современные тенденции в технологии переработки: глубокая и безотходная переработка сырья. Получение функциональных пищевых ингредиентов (белки, пектины, пищевые волокна, красители) из вторичного сырья.
20. Принципы организации технологического потока и контроля качества на предприятиях переработки. Основные точки технологического контроля (ОТК). Системы менеджмента безопасности пищевой продукции (ХАССП).

Перечень практико-ориентированных заданий для проведения государственного экзамена:

1. **«Нестандартная партия зерна».** На элеватор поступила партия озимой пшеницы с повышенной влажностью (22%) и заметным амбарным запахом. Разработайте экстренный план мероприятий по ее спасению: очередность операций, режимы сушки, решение о дальнейшем использовании (продовольственное, фуражное).
2. **«Подготовка масличных семян».** Рассчитайте оптимальные параметры кондиционирования (влажность, температура, время) ядра подсолнечника перед прессованием для максимального выхода масла и минимизации его гидролиза. Обоснуйте влияние каждого параметра.
3. **«Картофель на длительное хранение».** Для партии картофеля столовых сортов, предназначенной для хранения до июня, предложите режим лечебного периода и основные параметры основного периода хранения (температура, влажность, вентилирование). Какие физиологические нарушения наиболее вероятны и как их предотвратить?
4. **«Яблоки в РГС».** Даны параметры: сорт «Голден Делишес», требуется хранение 8 месяцев. Подберите и обоснуйте рекомендуемый состав газовой среды (концентрация O₂, CO₂, этилена) и температурный режим в камере РГС. Какой анализатор газов целесообразно использовать для контроля?
5. **«Дефект при хранении лука».** В хранилище с луком-репкой обнаружены очаги шейковой гнили. Проанализируйте возможные причины (условия сушки, влажность, вентиляция) и предложите

план действий по локализации очага и предотвращению распространения.

6. **«Расчет емкости хранилища».** Рассчитайте необходимую емкость напольного зернохранилища для партии кукурузы в початках объемом 5000 тонн при насыпной плотности и естественном угле откоса. Предложите схему размещения вентиляционных каналов.
7. **«Настройка помола».** Мука с нового мельзавода имеет нестабильную зольность и цвет. Предложите пошаговый алгоритм настройки рабочих зазоров вальцовых станков дранной и размольной систем для получения стабильной муки высшего сорта.
8. **«Производство гречневой крупы ядрицы».** Разработайте технологическую схему и рассчитайте ожидаемый выход ядрицы, продела и мучки из 1 тонны гречихи-зерна с учетом средних технологических потерь и отходов.
9. **«Проблема с крупой».** В партии рисовой шлифованной крупы повышена вероятность дробленого ядра. На каком оборудовании (шелушитель, шлифовщик, сепаратор) искать причину? Какие регулировки предложить?
10. **«Разработка рецептуры комбикорма».** Составьте базовую рецептуру комбикорма для цыплят-бройлеров с использованием местного сырья (кукуруза, шрот подсолнечный, пшеница). Рассчитайте питательность и предложите технологическую схему приготовления (дозирование, измельчение, смешивание, гранулирование).
11. **«Безглютеновая мука».** Предложите технологическую схему получения смеси безглютеновой муки из риса, гречки и кукурузы. Какое дополнительное оборудование (например, для обогащения витаминами) потребуется? Обоснуйте необходимость каждого этапа.
12. **«Контроль качества муки на предприятии».** Разработайте программу входного и операционного контроля качества пшеничной муки на хлебозаводе. Какие показатели (клейковина, число падения, влажность) и с какой периодичностью необходимо контролировать?
13. **«Выбор технологии».** Для переработки высокоолеинового подсолнечника с целью получения премиум-масла и белкового концентрата сравните две технологии: «холодный отжим» и «предварительный холодный отжим + мягкая экстракция». Дайте рекомендации с обоснованием.
14. **«Снижение кислотного числа».** В готовом нерафинированном подсолнечном масле обнаружено повышенное кислотное число. Проанализируйте возможные причины на всех этапах: от качества семян до условий хранения масла. Предложите корректирующие действия.

15. **«Расчет выхода масла».** На основе данных о составе семян рапса (масличность 45%, влажность 8%) и типовых коэффициентах потерь рассчитайте теоретический и практический выход масла при схеме прессование-экстракция.
16. **«Проблема с рафинацией».** На стадии отбели подсолнечного масла не удастся достичь требуемого цветового числа. Какие факторы могут влиять (качество отбельной земли, температура, время контакта, предварительная очистка масла)? Составьте план решения проблемы.
17. **«Утилизация отходов».** Предприятие по переработке сои образует большое количество соевой окары. Предложите 2-3 экономически целесообразных направления ее глубокой переработки с указанием конечных продуктов и базовой технологии.
18. **«Проект мини-маслобойни».** Разработайте технико-технологическое задание (ТТЗ) на организацию мини-цеха холодного отжима масла из льна и тыквы (совмещенное производство). Подберите основное оборудование и рассчитайте его производительность.
19. **«Разработка ТУ на сок».** Разработайте проект технических условий (ТУ) и технологическую инструкцию на новый продукт – «Сок томатный прямого отжима восстановленный с мякотью». Укажите критически важные точки контроля.
20. **«Выбор способа консервирования».** Для производства плодового пюре из абрикосов сравните технологии асептического консервирования и горячего розлива. Какой способ обеспечит лучшее сохранение витаминов и почему?
21. **«Бракераж консервов».** В партии маринованных огурцов обнаружено помутнение рассола и размягчение плодов. Проведите экспертизу и установите наиболее вероятную причину (недостаточная стерилизация, нарушение рецептуры, некачественное сырье).
22. **«Сублимационная сушка».** Обоснуйте выбор сублимационной сушки для производства сублимированных ягод малины. Рассчитайте приблизительную энергоемкость процесса и предложите способ использования вторичного тепла.
23. **«Производство крахмала».** Сравните схемы получения крахмала из картофеля и кукурузы. Какое оборудование является уникальным для каждого вида сырья? Объясните, почему крахмал из разного сырья имеет различные свойства.
24. **«Технологическая карта».** Составьте пооперационную технологическую карту производства картофельных хлопьев быстрого приготовления, начиная с приемки сырья. Укажите

основные параметры каждой операции (бланширование, измельчение, сушка).

25. **«Внедрение принципов ХАССП».** Для участка розлива растительного масла разработайте план-схему производства и определите критические контрольные точки (ККТ). Для одной ККТ укажите критические пределы, процедуры мониторинга и корректирующие действия.
26. **«Расследование рекламации».** Поступила рекламация от сети магазинов на прогорклый вкус овсяных хлопьев. Составьте план внутреннего расследования: какие отделы задействовать (лаборатория, производство, склад), какие пробы и журналы проверить.
27. **«Расчет себестоимости».** На основе укрупненных данных (стоимость сырья, энергия, зарплата, амортизация) рассчитайте себестоимость 1 тонны пшеничной муки высшего сорта и 1 литра подсолнечного масла «премиум». Определите наиболее затратные статьи.
28. **«Экологический паспорт».** Опишите основные виды отходов и выбросов маслоэкстракционного завода. Предложите современные методы их утилизации или нейтрализации (очистка сточных вод, использование лузги в котлах).
29. **«Оптимизация энергозатрат».** На заводе по производству сухих завтраков наибольшие энергозатраты приходятся на этап экструзии и сушки. Предложите инженерные решения для снижения потребления энергии (рекуперация тепла, оптимизация режимов).
30. **«Бизнес-план мини-производства».** Составьте краткое технико-экономическое обоснование (ТЭО) для инвестора по созданию цеха по переработке тыквы с получением трех продуктов: семена (для обжарки), мякоть (для пюре), сок. Оцените объем инвестиций, себестоимость и точку безубыточности.

5.2 Программное содержание государственного экзамена

Каждый билет государственного экзамена включает 3 теоретических вопроса, по каждому из которых студент обязан дать исчерпывающий ответ в соответствии с уровнем требуемой квалификационной подготовки, а также практико-ориентированное задание.

Содержание билета

1. Основные химические компоненты растительного сырья (зерновые, масличные, плодоовощные). Классификация, строение, распространение в тканях растения и их технологическое значение.
2. Классификация технологического оборудования предприятий по переработке растениеводческой продукции. Принципы систематизации

(по технологическим процессам, принципу действия, конструктивным признакам).

3. Технология производства фруктовых и овощных соков. Классификация соков. Основные технологические операции: мойка, измельчение, прессование, осветление (для осветленных соков), консервирование.

4. «Внедрение принципов ХАССП». Для участка розлива растительного масла разработайте план-схему производства и определите критические контрольные точки (ККТ). Для одной ККТ укажите критические пределы, процедуры мониторинга и корректирующие действия.

5.3 Порядок и критерии оценки результатов государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Студент, получивший оценку «неудовлетворительно», считается не сдавшим государственный экзамен.

Содержание билета	Количество баллов, max
Теоретический вопрос № 1 (по дисциплине «Химия отрасли»)	20
Теоретический вопрос № 2 (по дисциплине «Технологическое оборудование»)	20
Теоретический вопрос № 3 (по дисциплине «Технология отрасли»)	20
Практико-ориентированное задание Дополнительные вопросы	30
Дополнительные вопросы	10
Итого	100

Полученная на государственном экзамене сумма баллов переводится в оценку:

«отлично» – от 85 до 100 баллов;

«хорошо» – от 70 до 84 баллов;
«удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов;
«неудовлетворительно» – менее 50 баллов.

Критерии оценки ответа на теоретические вопросы

20 баллов выставляется студенту при полном ответе на вопрос билета по данной дисциплине, демонстрации теоретических знаний, способности привести примеры.

11-19 баллов – дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

6-10 баллов заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

1-5 баллов – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.

Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов выставляется при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки результатов выполнения практико-ориентированного задания

30 баллов – задание выполнено верно. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении и решении нет ошибок,

получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

20-29 баллов – задание выполнено верно. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; есть объяснение решения, но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

10-19 баллов – задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1-9 баллов – задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов – задание не выполнено.

Критерии оценки ответа на дополнительные вопросы

10 баллов выставляется студенту при полном ответе на дополнительные вопросы по теоретическим вопросам 1-3, демонстрации теоретических знаний, способности привести примеры.

7-9 баллов – дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

4-6 баллов заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

1-3 балла – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

0 баллов выставляется при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения.

6 Список рекомендованной литературы для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) основная литература:

1. Общепрофессиональный и технологический цикл

1. Технология хранения и переработки продукции растениеводства

○ Трисвятский, Л.А. Хранение зерна. – М.: Агропромиздат, 2010. – 367 с. (Классический фундаментальный учебник).

○ Личко, Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: КолосС, 2019. – 616 с. (Современный базовый учебник, охватывающий все виды сырья).

○ Курдина, В.Н., Храмцов, А.Г. Хранение и переработка плодов и овощей. – М.: КолосС, 2017. – 287 с.

- Полишко, Г.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства с основами стандартизации. – М.: Инфра-М, 2021. – 304 с.
- 2. Технологическое оборудование
 - Богданов, В.Д., Богданов, Д.В. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. – СПб.: Лань, 2019. (Основной учебник по оборудованию).
 - Сажин, Б.С., Кузнецов, Л.И. Основы расчета и конструирования оборудования для переработки продукции растениеводства. – М.: КолосС, 2018. – 335 с.
- 3. Химия отрасли. Биохимия сырья.
 - Щербаков, В.Г. Биохимия сырья растительного происхождения. – М.: КолосС, 2017. – 415 с.
 - Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2020. – 556 с. (Разделы по безопасности сырья).
- 4. Микробиология, санитария и гигиена
 - Головин, В.А., Микельсаар, Р.-Х.Х. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. – СПб.: Лань, 2021. – 384 с.
- 2. Специальные технологии (по видам сырья)
- 5. Технология зерна, муки, крупы, комбикормов
 - Журавлев, А.В., Мачихин, Ю.А. Технология муки, крупы и комбикормов. – М.: ДеЛи плюс, 2019. – 512 с.
 - ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2022.
 - ГОСТ 31990-2012. Изделия кондитерские. Патока. Общие технические условия.
- 6. Технология масличного сырья и жиров
 - Арутюнян, Н.С., Корнюшко, В.Ф. Технология переработки масличного сырья. – М.: ДеЛи принт, 2020. – 400 с.
 - ТР ТС 024/2011. Технический регламент Таможенного союза «На масложировую продукцию».
 - Справочник по производству растительных масел. Под ред. Щербакова В.Г. – СПб.: Гиорд, 2018. – 784 с.
- 7. Технология плодоовощной продукции и картофеля
 - Ройтер, И.А., Храмцов, А.Г. Технология консервирования плодов, овощей и картофеля. – М.: КолосС, 2018. – 384 с.
 - ТР ТС 023/2011. Технический регламент Таможенного союза «На соковую продукцию из фруктов и овощей».
 - Степанова, Л.И. Картофелепродукты: технология и оборудование. – М.: ДеЛи плюс, 2017. – 232 с.
- 8. Технология сахара и крахмала

- Демчинский, Ф.А., Гудковский, В.А. Технология сахара. – М.: КолосС, 2017. – 512 с.
- Зверев, С.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов. – М.: ДеЛи, 2019. – 450 с.

б) дополнительная литература:

1. Нормативная, справочная и периодическая литература

9. Сборники нормативных документов

- Сборник технологических инструкций по производству продукции из растительного сырья. – М.: ДеЛи плюс, 2021. – 608 с.
- Справочник технолога пищевых производств. Под ред. Нечаева А.П. – СПб.: Лань, 2020. – 760 с.
- Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). – Актуальная электронная версия на сайте ЕЭК.
- Периодические научно-технические журналы (обязательно для подготовки по современному состоянию отрасли):
 - «Хранение и переработка сельхозсырья»
 - «Пищевая промышленность»
 - «Техника и технология пищевых производств»
 - «Масложировая промышленность»
 - «Кондитерское производство»
 - «Известия вузов. Пищевая технология»

2. Специализированные монографии и учебные пособия

10. Качество и безопасность

- Рязанова, О.А., Политуха, О.В. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции (ХАССП). – М.: Дашков и К, 2021. – 208 с.
- Донченко, Л.В., Надыкта, В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: ДеЛи плюс, 2020. – 539 с.

11. Глубокая и ресурсосберегающая переработка

- Глубокие и комплексные технологии переработки сельскохозяйственного сырья. Под ред. Саркисова С.В. – М.: ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2020. – 298 с.
- Топурия, Г.М., Топурия, Л.Ю. Биотехнологические основы переработки вторичного сырья пищевых производств. – М.: ДеЛи плюс, 2019. – 236 с.

12. Оборудование и расчеты

- Стефанов, Е.В. Процессы и аппараты пищевых производств. Задачи, примеры, методики. – СПб.: Лань, 2020. – 344 с.
- Лашутина, Н.Г., Антонова, О.А. Проектирование предприятий по хранению и переработке продукции растениеводства. – М.: КолосС, 2018. – 391 с.

Интернет-ресурсы:

1. Официальные сайты и базы данных:

- Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК): <http://www.eurasiancommission.org> – раздел «ТР ТС».
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт): <http://www.gost.ru> – ГОСТы.
- ФГБУ «Центр оценки качества зерна»: <http://fczerna.ru> – методики, аналитика.
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – обязательна для поиска научных статей.
- Открытая научная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

2. Базы данных научных статей и публикаций (индексируемые в WoS, Scopus, RSCI):

- «Food Chemistry»
- «Journal of Food Engineering»
- «Journal of the Science of Food and Agriculture»
- «Journal of Food Science and Technology»
- «Техника и технология пищевых производств» (входит в RSCI)