

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ПРИНЯТО
решением Учёного совета РОСБИОТЕХ
протокол № 3
от «26» октября 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора РОСБИОТЕХ,
Председатель Учёного совета
РОСБИОТЕХ



А.А. Солдатов

2023 года

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
в магистратуру по направлению подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование
РОСБИОТЕХ в 2024 г.**

Москва, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТРЕБОВАНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ УСТНЫЙ ЭКЗАМЕН.....	4
3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ В ФОРМЕ УСТНОГО ЭКЗАМЕНА.....	9
4. ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ	11

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа вступительных испытаний в формате вуза в магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет» (РОСБИОТЕХ) составлена на основании требований Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 октября 2015 года № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование (квалификация – бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1170 от 20 октября 2015 года.

Вступительное испытание в магистратуру РОСБИОТЕХ предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных вышеназванным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование (квалификация – магистр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1489 от 21 ноября 2014 года.

1. ТРЕБОВАНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Требования к вступительным испытаниям настоящей программы сформированы на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование (квалификация – бакалавр).

На вступительном испытании поступающий в магистратуру должен подтвердить наличие (сформированность) общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на уровне бакалавра направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, достаточных для обучения по магистерской программе направления 15.04.02 - Технологические машины и оборудование и решения им профессиональных задач, установленных вышеназванным образовательным стандартом магистратуры с учетом направленности программы.

Программа вступительных испытаний рассчитана на проверку знаний и умений в областях (дисциплинах):

- Технологическое оборудование пищевых и перерабатывающих производств
- Техническая диагностика, ремонт, монтаж и сервис технологического оборудования

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена.

Результаты вступительных испытаний объявляются не позднее следующего дня его проведения на информационном стенде приемной комиссии и официальном сайте РОСБИОТЕХ.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ УСТНЫЙ ЭКЗАМЕН

2.1. Содержание дисциплины (раздела) Технологическое оборудование пищевых и перерабатывающих производств

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Организация машинных технологий пищевых производств	Цель и задачи курса; Классификация оборудования пищевых производств; Основные требования к технологическому оборудованию.
Машинно-аппаратурные схемы для производства продуктов питания	Машинно-аппаратурные схемы для производства пищевых продуктов путем разборки, сборки и комбинированной переработки растительного и животного сырья; Оценка технического совершенства технологического оборудования пищевых производств;
Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Научное обеспечение процессов темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред; Классификация оборудования; Аппараты для нагревания и варки пищевых сред; Выпарные аппараты и установки; Ошпариватели и бланширователи; Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы; Экструдеры.
Аппараты для сушки пищевых сред	Научное обеспечение процессов сушки; Классификация оборудования; Барабанные и конвейерные сушилки; Агрегаты с кипящим слоем и распылительные сушилки; Вакуум - сублимационные сушилки; Микроволновые сушильные установки.
Аппараты для ведения процессов выпечки и обжарки.	Научное обеспечение процессов выпечки и обжарки; Классификация оборудования; Оборудование для шпарки и опаливания; Обжарочные аппараты, печи для запекания и жаровни; СВЧ-установки для обработки сырья и полуфабрикатов.
Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред	Научное обеспечение процессов охлаждения и замораживания; Классификация оборудования; Охладительные установки и охладители; Камеры охлаждения и замораживания;

	<p>Морозильные аппараты, фризеры, эскимо- и льдогенераторы; Установки криогенного замораживания.</p>
<p>Аппараты для ведения процессов экстракции</p>	<p>Научное обеспечение процессов экстракции; Классификация оборудования; Диффузионные аппараты; Оборудование для экстракции маслосодержащего сырья; Аппараты для экстракции бульонов и желатина.</p>
<p>Оборудование для кристаллизации пищевых сред</p>	<p>Научное обеспечение процессов кристаллизации; Классификация оборудования; Ваккум-аппарат сахарной промышленности; Кристаллизаторы-охладители; Декристаллизаторы жировой продукции.</p>
<p>Оборудование для ведения механических, гидромеханических и биотехнологических процессов</p>	<p>Оборудование для разделения, измельчения, резки, смешивания, формования и упаковывания пищевых сред и продукции.</p>
<p>Оборудование для приема, хранения, очистки и сортирования сырья.</p>	<p>Научное обеспечение процессов очистки зернового сырья; Классификация оборудования; Ситовые сепараторы; Воздушные сепараторы; Триеры; Камнеотделительные машины; Магнитные сепараторы»; Сортирующие машины.</p>
<p>Оборудование для гидравлическая обработка сырья.</p>	<p>Научное обеспечение процессов мойки и замачивания зернового сырья; Классификация оборудования; Моечное оборудование; Замочные аппараты; Развитие оборудования для гидравлической обработки сырья.</p>
<p>Оборудование для культивирования высших растений.</p>	<p>Научное обеспечение солодоращения; Классификация оборудования; Солодорастильные аппараты ящичного типа; Солодорастильные аппараты кольцеобразного сечения; Солодорастильные аппараты барабанного типа; Солодорастильные аппараты типа «передвижная грядка»; Солодорастильные аппараты «статической солодовни»; Кондиционеры для воздухоподготовки. Развитие оборудования для солодоращения.</p>
<p>Оборудование для сушки зернового сырья.</p>	<p>Научное обеспечение процесса сушки солода; Классификация оборудования; Горизонтальные солодосушилки; Вертикальные солодосушилки;</p>

	Подготовка воздуха для сушки солода. Развитие оборудования для сушки солода.
Оборудование для механической обработки сырья.	Научное обеспечение процессов дробления солода; Классификация оборудования; Солододробилки валковые. Молотковые дробилки. Развитие оборудования для дробления солода.
Оборудование для ферментативной обработки сырья.	Научное обеспечение процессов биокатализа; Классификация оборудования; Заторные аппараты; Предзаторники. Развитие оборудования для ферментативной обработки сырья.
Оборудование для фильтрования жидких пищевых сред.	Научное обеспечение процессов фильтрования пищевых сред; Классификация оборудования; Фильтрационные аппараты; Заторные фильтр-прессы; Развитие оборудования для фильтрования жидких сред.
Оборудование для термической обработки жидких сред.	Научное обеспечение процессов термической обработки жидких сред; Классификация оборудования; Сусловарочные аппараты Экотерм, Штромболи и др. Тонкопленочное кипячение сусла; Развитие оборудования для термической обработки сусла.
Системы энергосбережения в пищевых производствах.	Научное обеспечение процессов энергосбережения; Классификация оборудования; Системы энергосбережения; Развитие оборудования для энергосбережения.
Оборудование для отстойного и центробежного разделения жидких сред.	Научное обеспечение процессов разделения жидких смесей отстаиванием и центрифугированием; Классификация оборудования; Отстойники, гидроциклонные аппараты, сепараторы, декантеры. Развитие оборудования для разделения жидких смесей.
Оборудование для обработки жидких сред газами (аэрации, карбонизации и пр.).	Научное обеспечение процессов газонасыщения; Классификация оборудования; Аэраторы, карбонизаторы, витализаторы. Развитие оборудования для газонасыщения жидких сред.
Биореакторы в пищевых	Научное обеспечение процессов культивирования микроорганизмов;

производствах.	Классификация оборудования; Биореакторы периодического и непрерывного действия; Технические системы биореакторов, обеспечивающих перемешивание, тепло- и массообмен в процессе культивирования микроорганизмов. Развитие биореакторов.
Оборудование для осветления и стабилизация напитков.	Научное обеспечение процессов осветления и стабилизации напитков; Классификация оборудования; Намывные фильтры – рамные, тарельчатые, патронные и др. Развитие оборудования для осветления и стабилизации напитков.
Оборудование для мембранного разделения жидких пищевых сред.	Научное обеспечение процессов мембранного разделения; Полупроницаемые мембраны Классификация оборудования; Мембранные аппараты и установки. Развитие мембранной техники.
Оборудование для финишных операций	Научное обеспечение процессов для упаковывания пищевых продуктов; Классификация оборудования; Оборудование для подготовки тары; Оборудование для фасования напитков; Оборудование для укупоривания напитков; Оборудование для этикетирования продукции; Оборудование для инспектирования готовой продукции; Развитие оборудования для упаковывания пищевых продуктов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Федоренко Б.Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.
2. Федоренко Б.Н. Инженерия пивоваренного солода. – СПб.: Профессия, 2004. – 248 с.

Дополнительная:

3. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. / С.Т. Антипов [и др]. Под ред. акад. РАН В.А. Панфилова / В 3-х кн. - М.: Колос С, 2009. - 2080 с.
4. Глебов Л.А., Демский А.Б., Веденьев В.Ф., Яблоков А.Е. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработки зерна. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 696 с.
5. Антипов С.Т., Ключников А.И., Панфилов В.А., Потапов А.И., Федоренко Б.Н. Оборудование для ведения биопроцессов пищевых технологий. - СПб: Лань, 2021. – 276 с.

2.2. Содержание дисциплины (раздела) Техническая диагностика, ремонт, монтаж и сервис технологического оборудования

Введение

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса, связь с другими дисциплинами. Формы учебных занятий и отчетность по курсу. Литература для изучения курса. Структура ремонтной службы предприятия. Должностная обязанность инженера-механика ремонтной службы.

Износ деталей оборудования. Элементы теории трения. Виды износа. Причины, влияющие на износ оборудования, методы борьбы с износом.

Техническая диагностика

Введение в техническую диагностику оборудования отрасли. Диагностика и дефектация машин и аппаратов. Классификация способов дефектации деталей. Обзор методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля. Вибрационная диагностика оборудования. Тепловая диагностика оборудования. Параметрическая диагностика. Технические и программные средства диагностирования оборудования.

Сервисное обслуживание, обзор стратегий ТОиР

Обслуживание оборудования по фактическому состоянию. Обслуживание оборудования по плану, система ППР. Обслуживание оборудования по факту поломки (реактивное обслуживание). Основы документооборота при ТОиР и системы автоматизации документооборота. Технические и программные средства автоматизации процедур технического обслуживания и ремонта оборудования.

Монтаж оборудования

Методы и подходы к проведению монтажных и пуско-наладочных работ. Мероприятия по подготовке монтажных работ. Технология монтажных работ. Техническое обеспечение монтажных работ. Планирование монтажных работ. Общие принципы организации монтажных работ. Поставка, хранение, приемка и сдача оборудования в монтаж. Такелажные работы. Устройство фундаментов под оборудование. Установка и крепление оборудования на фундаментах.

Ремонт оборудования

Общие вопросы ремонта оборудования. Система планово-предупредительного ремонта. Организация и управление ремонтными работами. Мероприятия по ремонту оборудования. Технология ремонтных работ. Техническое и нормативное обеспечение ремонтных работ. Обзор методов ремонта типовых узлов пищевых машин. Оборудование для ремонта. Описание технологии и классификация оборудования, методов и подходов к проведению ремонтных и профилактических работ. Подготовительные операции ремонта оборудования. Подготовка машины к ремонту. Разборка оборудования и его деталей. Методы восстановления деталей при ремонте. Ремонт резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений. Ремонт станин и рам. Ремонт оборудования для измельчения. Особенности ремонта технологического оборудования зерноперерабатывающих предприятий.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. *В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев, М.Я. Бурлев.* Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности. –М., Изд-во: ГИОРД. 2006г. 504с.

Дополнительная:

2. *Носов В.В.* Диагностика машин и оборудования (Учебники для вузов. Специальная литература) – СПб, 2012. – 250 с.
3. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования; учебное пособие/ *Р.С. Фаскиев, Е.В. Бондаренко, Е.Г. Кеян, Р.Х. Хасанов*; Оренбургский гос. ун-т - Оренбург: ОГУ, 2011. - 261 с.

3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ В ФОРМЕ УСТНОГО ЭКЗАМЕНА

Вопросы к дисциплине (разделу)

Технологическое оборудование пищевых и перерабатывающих производств

1. Технологическое оборудование пищевых и перерабатывающих производств: общие принципы классификации, специальные требования.
2. Что такое технологическая машина? Основные характерные особенности технологической машины.
3. Что такое технологический аппарат? Основные характерные особенности аппарата.
4. Что такое биореактор? Основные характерные особенности биореактора.
5. Что такое технологический агрегат? Основные характерные особенности агрегата.
6. Что такое технологическая установка? Основные характерные особенности установки.
7. Оборудование для измельчения растительного сырья (на примере валковых или молотковых дробилок): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
8. Оборудование для ферментативной обработки сырья (на примере заторного аппарата): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
9. Оборудование для фильтрования пищевых суспензий (на примере фильтрационного аппарата): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
10. Оборудование для фильтрования пищевых суспензий (на примере рамного заторного фильтра): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
11. Оборудование для тепловой обработки пищевых сред (на примере сушварочного аппарата): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Методы и системы энергосбережения при кипячении сушла.
12. Оборудование для центробежного осветления жидких пищевых сред (на примере гидроциклонного аппарата): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
13. Оборудование для аэрации жидких технологических сред (на примере аэратора или карбонизатора): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
14. Оборудование для теплообмена в пищевых производствах (на примере пластинчатого теплообменника): назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
15. Пастеризаторы напитков: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Оценка эффективности тепловой обработки напитков. Факторы, влияющие на эффективность пастеризации напитков.

16. Оборудование для брожения и дображивания: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Цилиндрикоконические бродильные аппараты: конструктивные особенности и технологические преимущества.
17. Жидкостные сепараторы для напитков: назначение области применения, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Фактор разделения жидкостного сепаратора.
18. Фильтры для напитков: назначение области применения, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
19. Ситовые сепараторы: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Принципы очистки и сортирования зерна.
20. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
21. Триеры: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
22. Магнитные сепараторы: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
23. Камнеотборная машина: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования
24. Ящичные солодорастильные аппараты: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
25. Солодосушилки горизонтальные: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания. Фазы сушки солода и их характеристики.

Вопросы к дисциплине

Техническая диагностика, ремонт, монтаж и сервис технологического оборудования

1. Износ деталей оборудования. Опишите виды и параметры износа.
2. Опишите способы ремонта стальных корпусных деталей и станин оборудования.
3. Опишите способы крепления технологического оборудования фундаментными болтами. Основные типы фундаментных болтов. Выбор типа фундаментных болтов в зависимости от условий монтажа и эксплуатации оборудования.
4. Установка и крепление оборудования на фундаментах. Опишите технологию выверки оборудования в плане, по высоте и по горизонтали.
5. Опишите систему планово-предупредительного ремонта. Виды работ по техническому уходу и ППР. Планирование ремонта.
6. Основные принципы организации монтажных работ и состав проекта. Опишите сетевой график ремонта агрегата.
7. Опишите технологические операции при проведении электромонтажных работ.
8. Опишите методы ремонта различных деталей, узлов, передач технологических машин (на примере подшипников, валов, муфт).
9. Опишите технологию ремонта типовых соединений и узлов оборудования (резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений, подшипниковых узлов, механических передач и пр.)
10. Виды и причины механического изнашивания. Факторы, влияющие на механический износ. Методы и средства, уменьшающие механический износ.
11. Способ смазки узлов трения механических систем. Виды смазочных материалов, способы обеспечения смазки, их сравнительная характеристика.

12. Опишите способы восстановления деталей технологических машин. Перечислите методы восстановления, назовите критерии эффективности восстановления.
13. Опишите способы ремонта и восстановления резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений.
14. Правила безопасности при монтаже и ремонте оборудования на предприятиях.
15. Опишите методы и средства технической диагностики оборудования. Перечислите и дайте характеристику приборным методам диагностирования машин.
16. Методы и средства технической диагностики оборудования. Опишите метод и средства теплового контроля машин.
17. Методы обеспечения проектного положения оборудования на фундаменте (выверка оборудования) при проведении монтажных работ.
18. Перечислите вспомогательные механизмы и инструменты для проведения разгрузочно-погрузочных, монтажных и сборочных работ. Приведите примеры их применения.
19. Опишите способы ремонта разъёмных (резьбовых, шпоночных, шлицевых) и неразъёмных (заклепочное, сварное) соединений.
20. Особенности диагностики технического состояния подшипников качения.
21. Перечислите способы восстановления деталей и дайте им характеристику.
22. Опишите технологию смазки и обкатки оборудования.
23. Назовите виды неуравновешенности роторов. Опишите методы балансировки для различных видов неуравновешенности.
24. Назовите виды возможных погрешностей при монтаже валов. Способы выверки взаиморасположения валов и муфт. Опишите современное приборное обеспечение, приведите примеры его использования.
25. Опишите технологию монтажа и выверки зубчатых и ременных передач.

Примечание: Вопросы вступительных испытаний носят примерный характер и могут быть видоизменены с сохранением смыслового содержания.

4. ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется экзаменационной комиссией (ЭК).

На устном экзамене, каждый член экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) на вступительном испытании представлены в таблице 1. Выставленные отдельными членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами экзаменационной комиссии. При спорных вопросах, мнение председателя ЭК является решающим.

Таблица 1- Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
<i>39 баллов и менее</i>	Поступающий затрудняется в вопросах научных понятий в области направления подготовки, фактах научных теорий,

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
(«неудовлетворительно»)	<p>основных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере.</p> <p>Знания носят фрагментарный, несистематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на неудовлетворительном уровне.</p>
<p><i>от 40 до 59 баллов</i> («удовлетворительно»)</p>	<p>Поступающий знает основные вопросы научных понятий в области направления подготовки, фактах научных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере.</p> <p>Знания носят недостаточно систематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>
<p><i>от 60 до 79 баллов</i> («хорошо»)</p>	<p>Поступающий продемонстрировал хорошее представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, хорошо ориентируется в фактах, имеет хорошее представление о практическом использовании этих знаний в профессиональной области.</p> <p>Знания носят достаточно систематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>
<p><i>от 80 до 100 баллов</i> («отлично»)</p>	<p>Поступающий продемонстрировал широкое и глубокое представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, способен соотносить теоретические положения и их практическое применение, умение поддерживать профессиональный диалог (в том числе аргументировать свою позицию).</p> <p>Знания носят систематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>