

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

  
Е.А. Турилова



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**Направление подготовки:** 15.04.02 Технологические машины и  
оборудование

**Магистерская программа:** Машины и аппараты пищевых производств

**Форма обучения:** очная, заочная

## Лист согласования программы вступительного испытания по профилю

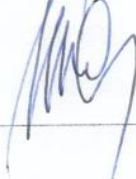
Разработчик(и) программы:  
Заведующий кафедрой ВЭПиА



---

И.Х. Исрафилов

Председатель экзаменационной комиссии  
Заведующий кафедрой ВЭПиА



---

И.Х. Исрафилов

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов и агрегатов Набережночелнинского института, Протокол № 8 от «23» сентября 2022 г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 7 от «26» сентября 2022г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол № 9 от «26» октября 2022г.

## **Содержание**

### **Раздел I. Вводная часть**

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

### **Раздел II. Содержание программы**

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

### **Раздел IV. Список литературы**

## Раздел I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ магистратуры, реализуемых в институте по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

### 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно критериям оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

### 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования

### 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На вступительное испытание отводится 90 минут.

### 1.5 Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из следующих разделов:

- 1) Процессы и аппараты пищевых производств;
- 2) Технологическое оборудование отрасли;
- 3) Подъемно-транспортные установки;

4) Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования.

## **Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1. Процессы и аппараты пищевых производств;**

#### **Тема 1. Классификация основных процессов пищевых производств.**

Практическое применение уравнения Бернулли. Перечислить и дать определения основных физических свойств жидкостей. Основное уравнение гидростатики. Дать определение неоднородной системы. Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем. Расчет отстойников. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил. Классификация центрифуг, принцип действия. Физическая сущность процесса фильтрования. Движущая сила процесса. Аппараты для фильтрования. Основное уравнение фильтрования. Механическое перемешивание. Типы перемешивающих устройств и их область применения.

**Тема 2. Тепловые процессы.** Способы переноса теплоты. Температурное поле и температурный градиент. Тепловой поток. Теплопроводность. Закон Фурье. Конвекция. Закон Ньютона. Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи. Теплоносители. Типы теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных. Классификация массообменных процессов. Классификация процессов сушки. Контактная сушка. Конвективная сушка. Материальный баланс конвективной сушильной. Равновесная влажность и связь влаги с материалом. Сорбционные процессы. Теоретические и физические основы сорбционных. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса абсорбции. Основы расчета абсорберов. Материальный баланс процесса адсорбции. Основы расчета адсорберов. Простая перегонка. Материальный баланс и кинетические закономерности. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов.

### **Раздел 2. Технологическое оборудование отрасли;**

**Тема 1. Основные понятия** технологических линий для первичной, вторичной и комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья.

Производительность технологической линии, её виды. Коэффициент использования технологической линии. Требования к технологическим процессам при создании прогрессивной машинной технологии пищевых продуктов. Понятие «идеальный технологический поток». Сущность и принципиальное различие четырех классов технологических операций. Перспективы использования операций 3 и 4 классов в создании автоматических линий. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки сельхозсырья на компоненты. Ведущие стадии технологического процесса этих линий. Стадии технологического процесса линии производства сахара-песка. Оборудование, входящее в комплексы данной линии. Стадии технологического процесса линии производства растительного масла из семян подсолнечника. Оборудование, входящее в комплексы данной линии. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельхозсырья. Ведущие стадии технологического процесса этих линий. Стадии технологического процесса линии производства хлеба. Оборудование, входящее в комплексы данной линии. Стадии технологического процесса линии производства пива. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.

**Тема 2. Технологические линии** для производства пищевых продуктов путем сборки сельхозсырья из компонентов. Ведущие стадии технологического процесса этих линий. Стадии технологического процесса линии производства какао-порошка. Оборудование, входящее в комплексы данной линии. Стадии технологического процесса линии производства сливочного масла. Оборудование, входящее в комплексы данной линии. Классификация оборудования для ведения механических и гидромеханических процессов. Классификация моечных машин по функционально-технологическому принципу Основные направления повышения эффективности работы моечного оборудования. Классификация зерноочистительных машин, описание устройства и принципа действия их основных типов. Факторы, влияющие на интенсивность процесса очистки зерна, производительность и энергоемкость процесса сепарирования. Классификация машин для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья по функционально-технологическому принципу, описание устройства и принципа действия их основных типов. Основные направления повышения эффективности работы калибровочных

машин. Машины для очистки исходного сырья от наружного покрова. Основные направления повышения эффективности работы машин данного типа. Классификация машин для измельчения пищевого сырья, устройство и принцип действия их основных видов. Основные направления совершенствования конструкций измельчающих машин. Классификация оборудования для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевого сырья. Факторы, влияющие на производительность оборудования и энергоемкость процесса сортирования. Классификация машин для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред по функционально-технологическому принципу. Основные направления повышения эффективности работы оборудования. Классификация машин для формования пищевых сред. Конструкции рабочих органов формующих машин в зависимости от технологических свойств пищевых сред.

Классификация оборудования для обеспечения процессов темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Пути повышения эффективности работы теплового оборудования. Классификация оборудования для сушки пищевых продуктов, устройство и принцип действия их основных видов. Пути создания рациональных конструкций сушильных аппаратов. Развитие сушильной техники. Классификация оборудования для выпечки и обжарки пищевых продуктов, устройство и принцип действия их основных видов. Пути создания рациональных конструкций печных агрегатов. Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред. Эффективность диффузионного процесса. Пути повышения производительности экстракционных аппаратов. Оборудование для процесса ректификации спирта. Основы инженерного расчета ректификационных колонн. Оборудование для дозирования пищевых продуктов и изделий. Влияние физико-механических свойств продукции на качество процесса дозирования. Машины для завертывания штучных изделий. Теоретическая производительность и закономерности построения цикловой диаграммы заверточных машин.

### **Раздел 3. Подъемно-транспортные установки (ПТУ);**

**Тема 1. Основные понятия по ПТУ. Классы использования ПТУ. Режимы работы ПТУ. Требования к оборудованию ПТУ. Грузоподъемные машины, основные параметры и режимы работы. Ленточные конвейеры.**

Основные элементы ленточных конвейеров. Расчет ленточных конвейеров.

Расчет конвейеров с тяговым элементом. Пластинчатые конвейеры. Основные элементы пластинчатых конвейеров. Расчет пластинчатых конвейеров. Скребокковые конвейеры. Основные элементы скребокковых конвейеров. Расчет скребокковых конвейеров. Подвесные конвейеры. Типы и область применения.

**Тема 2. Основные элементы подвесных конвейеров.** Расчет подвесных конвейеров. Элеваторы. Норрии. Расчет норрий. Полочные и люлечные элеваторы. Расчет полочных и люлечных элеваторов. Винтовые конвейеры. Расчет винтовых конвейеров. Роликовые конвейеры.

Установки пневматического транспорта. Пакетоформирующие машины, укладчики. Использование роботов и манипуляторов при механизации ПРТС работ.

#### **Раздел 4. Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования.**

**Тема 1. Виды работ по текущему обслуживанию и текущему ремонту** (система планово-предупредительного ремонта, межремонтное обслуживание, профилактический осмотр, текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт). Какой процесс называют монтажом. Методы ведения монтажных работ. Эффективность применения индустриализации и механизации при монтажных работах. Этапы и периоды проведения монтажных работ. Техническая документация на строительно-монтажные работы (проектно-техническая, монтажно-технологическая и сметная).

Рациональная организация ремонта. Порядок сдачи оборудования в ремонт и приема его из ремонта. Выбор метода производства ремонтных работ. Планирование ремонтных работ. Расчет потребности в рабочей силе. Расчет потребности в запасных частях и материалах.

**Тема 2. Сетевое планирование** и сетевые графики монтажных работ (Работа, событие, зависимость, продолжительность работы, полный резерв времени, свободный резерв времени). Современные методы диагностики несоосности (механические, индикаторные и лазерные). Способы производства строительно-монтажных работ (подрядный, хозяйственный и смешанный). Методы ведения монтажных работ. Основные обязательства



заказчика и подрядчика. Основы тепловизионного метода диагностика. Физические параметры, влияющего на ПК термограмму. Организация производства ремонтных работ (централизованный, смешанный, децентрализованный, индивидуальный, узловой, агрегатный метод и последовательно-узловой).

**Тема 3. Организация технических мероприятий планово-предупредительного ремонта.** Прием, хранение и расконсервация оборудования (6 стадии осмотра, проверки и приемки - сдачи). Подготовка монтажной площадки. Структура и продолжительность ремонтных циклов, межремонтных и межсмотровых периодов. Способы очистки и промывки деталей, аппаратов и машин после хранения и расконсервация. Что провоцирует появление потерь на качества выпускаемой продукции. Как ликвидация мелких неполадок приводит к большим прибылям. Что сокращает жизненный цикл оборудования. Категории сложности ремонта, трудоемкость ремонтных работ. Нормы трудоемкости ремонтов и осмотров.

Расчет потребности в запасных частях и материалах. Периодичность замены сменных деталей по группам и структуру ремонтного цикла. Понятие условной ремонтной единицы. Причины поломок оборудования. Классификация поломок. Классификация износа. Простой оборудования в ремонте (норма простоя оборудования в ремонте на одну единицу). Категории сложности ремонта, трудоемкость ремонтных работ (смета затрат на ремонтные работы). Обеспечение безопасности при монтаже и строительстве. Три принципа охраны труда. Почему возникают несчастные случаи. Поэтапное развертывание работы по организации охраны труда.

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

#### **3.1. Инструкция по выполнению работы**

Вступительные испытания проводятся в даты и время, определённые утверждённым Расписанием консультаций и вступительных экзаменов (далее Расписание). Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>. При очном участии испытания проходят в аудитории, указанной в Расписании.

При выполнении работы запрещается:

допускать к сдаче вступительного испытания вместо себя третьих лиц;

привлекать помощь третьих лиц ;  
вести разговоры во время экзамена;  
использовать справочные материалы (книги, шпаргалки, записи),  
сотовые телефоны, пейджеры, калькуляторы, планшеты, микронаушники.

### 3.2. Примерные задания

#### **I. Что такое тепловые процессы?**

- Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.
- Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.
- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц.
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.

#### **II. Что такое теплопередача?**

- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
- Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости.
- Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

#### **III. Что такое теплопроводность?**

- Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
- Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
- Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
- Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

## Раздел IV. Список литературы

1. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131008> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учеб. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. - М.: Высш., 2001. - 703 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2: Учеб. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. - М.: Высш. пос., 2001. - 680 с.
4. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Введение в профессиональную деятельность (Инженерия техники пищевых технологий) : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Дранников, В. А. Панфилов [и др.]; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3907-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121457> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. Учебник, 6-е изд. - М.: Высшая школа, 1985 - 520с.
7. Зенков Р.Л., Ивашков ИИ, Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта. Учебник, 2-е изд. - М. Высшая школа, 1987- 431с.
8. Зуев Ф.Г., Лотков Н.А., Лопухин А.И. Подъемно-транспортные машины зерноперерабатывающих предприятий. Учебное пособие. - М.: Колос, 1978 - 264с.

9. Левачев Н.А. Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортно- складских работ в пищевой промышленности: Учебное пособие. - Легкая и пищевая промышленность, 1984.
10. Спиваковский А.О., Дьяков В.К. Транспортирующие машины: Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 1983. - 488с.
11. Кузьмин А.В. и др. Справочник по расчетам механизмов подъемно- транспортных машин. - Минск: Высшая школа, 1983 г.
12. Рогов П.А. Курсовое проектирование подъемно-транспортных машин. -М.: Высшая школа, 1984г.
13. Механизация погрузо-разгрузочных транспортных и складских работ в пищевой промышленности - Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 170600, Саратов 1986 г.
14. Подъемно-транспортные установки,- Методические указания и задания к курсовому проекту для студентов специальности 170600, Саратов, 1999-29с.
15. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / составитель Е. С. Нечаева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-8353-2367-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134304> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Набережночелнинского института

Ганиев М.М.

2022 г.



**СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В  
МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:** 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

**Магистерская программа:** Машины и аппараты пищевых производств

**Форма обучения:** очная, заочная

**Структура заданий и критерии оценивания**

**Часть 1**

Вступительное испытание включает в себя 30 вопросов:

Количество заданий теста уровня А (вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один). – 27

Количество заданий теста уровня А+ (вопрос и несколько вариантов ответа, правильными из которых могут быть несколько) – 3

Полный правильный ответ на каждое из заданий оценивается 1 первичным баллом; неполный, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

**Шкала перевода первичных баллов в итоговые баллы по направлению подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерской программы: машины и аппараты пищевых производств**

Первичные баллы	Итоговые баллы
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	52
7	54
8	56
9	58
10	60
11	62
12	64
13	66
14	68
15	70
16	72
17	74
18	76
19	78
20	80
21	82
22	84
23	86
24	88
25	90
26	92
27	94
28	96
29	98
30	100

Максимальное количество баллов	
Первичные баллы	Итоговые баллы
30	100

Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент набрал более чем	
Первичные баллы	Итоговые баллы
4 и выше	40 и выше

Вступительное испытание считается НЕ пройденным, если абитуриент набрал	
Первичные баллы	Итоговые баллы
3 и ниже	30 и ниже