

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –

Заместитель председателя
приемной комиссии


Р.Г. Минзарипов

« _____ » _____ 2019 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Магистерские программы: Машины и аппараты пищевых производств, Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Форма обучения: очная

2019 г.

Разработчики программы: заведующий кафедрой высокоэнергетических процессов и агрегатов И.Х. Ибрафилов
_____ (должность, инициалы, фамилия)

Председатель экзаменационной комиссии _____ И.Х. Ибрафилов _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Программа обсуждена и рекомендована для проведения вступительных испытаний в 2020 г на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование магистерские программы: «Машины и аппараты пищевых производств», «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»
№01 от 10.09.2019 _____
(дата, номер протокола)

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам. На вступительное испытание отводится 3 часа (180 минут).

Магистерская программа: «Машины и аппараты пищевых производств». Экзаменационный билет содержит 5 вопросов – по одному вопросу из каждого раздела настоящей программы:

- 1) Подъемно-транспортные установки;
- 2) Подъемно-транспортные установки;
- 3) Процессы и аппараты пищевых производств;
- 4) Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования;
- 5) Системы контроля и автоматизации технологических процессов.

Магистерские программы: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика». Экзаменационный билет содержит 3 вопроса – по одному вопросу из каждого раздела настоящей программы:

- 1) Объемные гидромашины. Лопастные машины и гидродинамические передачи;
- 2) Гидравлические и пневматические средства автоматизации;
- 3) Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. Динамика и регулирование гидропневмосистем.

При оценке знаний абитуриента учитываются правильность и осознанность изложения; полнота раскрытия понятий и закономерностей; точность употребления и трактовки терминов; логическая последовательность; самостоятельность ответа; степень сформированности интеллектуальных и научных способностей.

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

100 – 80 баллов выставляется абитуриенту, который обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий программы, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала. В ответах допускаются 1-2 неточности.

79 – 60 баллов выставляется абитуриенту, который обнаружил полное знание программного материала, показал систематический характер знаний по программе и способен к их самостоятельному обновлению в ходе предстоящей учебной работы. В ответах допускаются 1-3 незначительные

ошибки.

Оценка 59 – 40 баллов выставляется абитуриенту, который обнаружил знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей учебы, допустил погрешности в ответе (1-2 принципиальные ошибки), но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

39 – 0 баллов выставляется абитуриенту, который обнаружил значительные пробелы в знаниях основного программного материала, допустил более двух принципиальных ошибок и не готов приступить к предстоящему обучению без дополнительной подготовки.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Магистерская программа: «Машины и аппараты пищевых производств»

Раздел 1. Подъемно-транспортные установки

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. 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 2. Технологическое оборудование отрасли

Технологические линии 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 III и IV 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. 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 жидких 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. Оборудование для фасования сыпучих продуктов и штучных изделий. Анализ влияния физико-механических свойств фасуемого изделия и упаковочного материала на техническую производительность машин.

Раздел 3. Процессы и аппараты пищевых производств

Классификация основных процессов. 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. 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 аппаратов. 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 процессов. 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 4. Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования

Виды работ по ТО и ТР (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 строительномонтажные 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. 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 строительномонтажных работ (подрядный, хозяйственный и смешанный). Методы ведения монтажных работ. Основные обязательства заказчика и подрядчика. Основы тепловизионного метода диагностики. Физические параметры, влияющие на ПК термограмму. Организация производства ремонтных работ (централизованный, смешанный, децентрализованный, индивидуальный, узловой, агрегатный метод и последовательно-узловой). Организация технических мероприятий планово-предупредительного ремонта. Прием, хранение и расконсервация оборудования (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. Организация монтажа оборудования. Технологические операции при монтаже электротехнического оборудования, санитарно - технического

оборудования, трубопроводов, воздухопроводов. Испытание смонтированного трубопровода.

Раздел 5. Системы контроля и автоматизации технологических процессов

Классификация датчиков. Измерение температуры. Измерение расхода жидкостей и газов. Схемы включения транзисторов. Основы электроники. Классификация полупроводниковых приборов. Цифровые интегральные микросхемы, классификация. Вопросы синтеза схемотехнических решений цифровых интегральных микросхем. Элемент «И-НЕ». Синтез последовательностных схем. Триггеры. Классификация цифровых интегральных микросхем. Счетчики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Операционные усилители. Структурные схемы систем автоматического управления. Структурная схема микропроцессора КР580ВМ80А. Усилители переменного тока. Транзисторы. Принцип действия управляемого тиристора. Управляемый выпрямитель. Синтез комбинационных цифровых микросхем. Мультиплексор. Полевые транзисторы.

Магистерские программы: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Раздел 1. Объемные гидромашины. Лопастные машины и гидродинамические передачи

Классификация и области применения объемных гидромашин. Объемный КПД гидромашин, влияние вредного пространства. Поршневые возвратно-поступательные насосы. Неравномерность подачи поршневых насосов. Радиально-поршневые гидромашины. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы. Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным диском и с наклонным блоком. Пластинчатые гидромашины однократного и двухкратного действия. Шестеренные гидромашины. Винтовые гидромашины. Регулирование рабочего объема объемных гидромашин. Объемные гидропередачи.

Классификация и принцип действия лопастных гидромашин и гидродинамических передач, основные параметры. Движение жидкости в лопастном колесе, треугольники скоростей. Уравнения момента и напора для потока в лопастном колесе. Влияние конечного числа лопастей на напор насоса. Степень реактивности лопастного колеса. Виды потерь энергии в лопастных машинах. Подобие лопастных машин, формулы пересчета параметров гидромашин, коэффициент быстроходности. Кавитация в лопастных гидромашин, кавитационные характеристики, критический кавитационный запас. Лопастные насосы. Работа лопастных насосов на сеть, требуемый напор, совместная работа насосов. Неустойчивая работа

лопастного насоса, помпаж. Лопастные гидротурбины. Гидродинамические муфты. Гидродинамические трансформаторы.

Раздел 2. Гидравлические и пневматические средства автоматики

Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития гидроприводов и гидравлических средств автоматики. Общая схема структуры объемного гидропривода, условные графические и буквенные обозначения. Ламинарные и турбулентные гидродроссели различных типов. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители: золотниковые, типа «сопло-заслонка» и типа «струйная трубка». Обратные гидроклапаны. Логические гидроклапаны («и», «или» и др.). Гидроклапаны последовательности и выдержки времени. Гидрозамки. Предохранительные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Редукционные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Гидроусилители различных типов (без обратной связи и с обратной связью). Электрогидравлические усилители различных типов (без обратной связи и с обратной связью). Регуляторы потока. Делители потока. Гидроаппаратура модульного монтажа. Гидроаппаратура встраиваемого монтажа. Трубопроводы и рукава высокого давления. Уплотнения. Фильтры. Гидробаки. Гидроаккумуляторы.

Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития пневмоприводов и пневматических средств автоматики. Ламинарные и турбулентные пневмодроссели. Пневмокамеры. Упругие элементы пневмоавтоматики: мембраны, сильфоны, трубчатые пружины. Пневмоэлементы мембранной техники (генераторы импульсов и др.).

Раздел 3. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. Динамика и регулирование гидропневмосистем

Основные понятия, составные части, принцип действия, классификация, характеристики, области применения объемных гидро- и пневмоприводов. Типовые схемы применения направляющей гидроаппаратуры (гидрораспределителей, обратных клапанов, гидрозамков) в объемных гидроприводах. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры (предохранительных и редукционных клапанов, гидродросселей и регуляторов потока) в объемных гидроприводах. Типовые схемы применения вспомогательной гидроаппаратуры (гидроаккумуляторов, фильтров) в объемных гидроприводах. Энергетический, гидравлический и тепловой расчеты объемного гидропривода. Особенности гидравлического расчета объемного пневмопривода. Насосные установки объемных гидроприводов: устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, особенности выбора насосов и гидроаппаратуры. Тормозные устройства объемных гидроприводов. Дроссельный способ регулирования скорости

объемного гидропривода, математическая модель, характеристики. Машинный (объемный) способ регулирования скорости объемного гидропривода, математическая модель, характеристики. Мультипликационный эффект объемного гидропривода, мультипликация силы (на примере гидродомкрата), мультипликация давления (гидромультипликатор). Стабилизация потоков в гидроприводах (использование регуляторов потока): математическая модель, характеристики. Синхронизация потоков в гидроприводах (использование делителей потока): математическая модель, характеристики.

Структурный анализ систем автоматического управления. Правила преобразования структурных схем. Оценка устойчивости системы автоматического управления по алгебраическим критериям Рауса и Гурвица и по частотным критериям Михайлова и Найквиста. Переходные динамические характеристики системы автоматического управления, определение показателей качества переходного процесса. Силы, действующие на элементы дроссельных регулирующих и распределительных устройств. Математическое описание динамических процессов в гидроприводе с объемным регулированием.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Магистерская программа: «Машины и аппараты пищевых производств»

Раздел 1. Подъемно-транспортные установки

1. Основные понятия по ПТУ. Классы использования ПТУ.
2. Режимы работы ПТУ. Требования к оборудованию ПТУ.
3. Грузоподъемные машины, основные параметры и режимы работы.
4. Ленточные конвейеры. Основные элементы ленточных конвейеров.
5. Расчет ленточных конвейеров.
6. Расчет конвейеров с тяговым элементом.
7. Пластинчатые конвейеры. Основные элементы пластинчатых конвейеров.
8. Расчет пластинчатых конвейеров.
9. Скребокковые конвейеры. Основные элементы скребокковых конвейеров.
10. Расчет скребокковых конвейеров.
11. Подвесные конвейеры. Типы и область применения. Основные элементы подвесных конвейеров.
12. Расчет подвесных конвейеров.
13. Элеваторы. Нории.
14. Расчет норий.
15. Полочные и люлочные элеваторы.
16. Расчет полочных и люлочных элеваторов.

17. Винтовые конвейеры. Расчет винтовых конвейеров.
18. Роликовые конвейеры.
19. Установки пневматического транспорта.
20. Пакетоформирующие машины, укладчики. Использование роботов и манипуляторов при механизации ПРТС работ.

Раздел 2. Технологическое оборудование отрасли

1. Технологические линии для первичной, вторичной и комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья. Производительность технологической линии, её виды. Коэффициент использования технологической линии.
2. Требования к технологическим процессам при создании прогрессивной машинной технологии пищевых продуктов. Понятие «Идеальный технологический поток».
3. Сущность и принципиальное различие четырех классов технологических операций. Перспективы использования операций III и IV классов в создании автоматических линий.
4. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки сельхозсырья на компоненты. Ведущие стадии технологического процесса этих линий.
5. Стадии технологического процесса линии производства сахара-песка. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
6. Стадии технологического процесса линии производства растительного масла из семян подсолнечника. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
7. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельхозсырья. Ведущие стадии технологического процесса этих линий.
8. Стадии технологического процесса линии производства хлеба. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
9. Стадии технологического процесса линии производства пива. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
10. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем сборки сельхозсырья из компонентов. Ведущие стадии технологического процесса этих линий.
11. Стадии технологического процесса линии производства какао-порошка. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
12. Стадии технологического процесса линии производства сливочного масла. Оборудование, входящее в комплексы данной линии.
13. Классификация оборудования для ведения механических и гидромеханических процессов. Классификация моечных машин по функционально-технологическому принципу. Основные направления повышения эффективности работы моечного оборудования.
14. Классификация зерноочистительных машин, описание устройства и

принципа действия их основных типов. Факторы, влияющие на интенсивность процесса очистки зерна, производительность и энергоемкость процесса сепарирования.

15. 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.

16. Машины для очистки исходного сырья от наружного покрова. Основные направления повышения эффективности работы машин данного типа.

17. Классификация машин для измельчения пищевого сырья, устройство и принцип действия их основных видов. Основные направления совершенствования конструкций измельчающих машин.

18. Классификация оборудования для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевого сырья. Факторы, влияющие на производительность оборудования и энергоемкость процесса сортирования.

19. Классификация машин для разделения жидких неоднородных пищевых сред по функционально-технологическому принципу. Основные направления повышения эффективности работы оборудования.

20. Классификация машин для формования пищевых сред. Конструкции рабочих органов формующих машин в зависимости от технологических свойств пищевых сред.

21. Классификация оборудования для обеспечения процессов темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Пути повышения эффективности работы теплового оборудования.

22. Классификация оборудования для сушки пищевых продуктов, устройство и принцип действия их основных видов. Пути создания рациональных конструкций сушильных аппаратов. Развитие сушильной техники.

23. Классификация оборудования для выпечки и обжарки пищевых продуктов, устройство и принцип действия их основных видов. Пути создания рациональных конструкций печных агрегатов.

24. Аппараты для проведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред. Эффективность диффузионного процесса. Пути повышения производительности экстракционных аппаратов.

25. Оборудование для процесса ректификации спирта. Основы инженерного расчета ректификационных колонн.

26. Оборудование для дозирования пищевых продуктов и изделий. Влияние физико-механических свойств продукции на качество процесса дозирования.

27. Машины для завертывания штучных изделий. Теоретическая производительность и закономерности построения цикловой диаграммы заверточных машин.

28. Оборудование для фасования сыпучих продуктов и штучных

изделий. Анализ влияния физико-механических свойств фасуемого изделия и упаковочного материала на техническую производительность машин.

Раздел 3. Процессы и аппараты пищевых производств

1. Классификация основных процессов.
2. Практическое применение уравнения Бернулли.
3. Перечислить и дать определения основных физических свойств жидкостей.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Дать определение неоднородной системы. Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем.
6. Расчет отстойников.
7. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил. Классификация центрифуг, принцип действия.
8. Физическая сущность процесса фильтрования. Движущая сила процесса.
9. Аппараты для фильтрования. Основное уравнение фильтрования.
10. Механическое перемешивание. Типы перемешивающих устройств и их область применения.
11. Тепловые процессы. Способы переноса теплоты. Температурное поле и температурный градиент. Тепловой поток. Теплопроводность. Закон Фурье. Конвекция. Закон Ньютона.
12. Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи. Теплоносители. Типы теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.
13. Классификация массообменных процессов. Классификация процессов сушки. Контактная сушка.
14. Конвективная сушка. Материальный баланс конвективной сушильной. Равновесная влажность и связь влаги с материалом.
15. Сорбционные процессы. Теоретические и физические основы сорбционных процессов.
16. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса абсорбции. Основы расчета абсорберов.
17. Материальный баланс процесса адсорбции. Основы расчета адсорберов.
18. Простая перегонка. Материальный баланс и кинетические закономерности.
19. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов.

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

1. Виды работ по ТО и ТР (система планово-предупредительного ремонта, межремонтное обслуживание, профилактический осмотр, текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт).

2. Какой процесс называют монтажом. Методы ведения монтажных работ. Эффективность применения индустриализации и механизации при монтажных работах. Этапы и периоды проведения монтажных работ.

3. Техническая документация на строительные-монтажные работы (проектно-техническая, монтажно-технологическая и сметная).

4. Рациональная организация ремонта. Порядок сдачи оборудования в ремонт и приема его из ремонта. Выбор метода производства ремонтных работ.

5. Планирование ремонтных работ. Расчет потребности в рабочей силе. Расчет потребности в запасных частях и материалах.

6. Сетевое планирование и сетевые графики монтажных работ (Работа, событие, зависимость, продолжительность работы, полный резерв времени, свободный резерв времени).

7. Современные методы диагностики несоосности (механические, индикаторные и лазерные).

8. Способы производства строительные-монтажные работ (подрядный, хозяйственный и смешанный). Методы ведения монтажных работ. Основные обязательства заказчика и подрядчика.

9. Основы тепловизионного метода диагностика. Физические параметры, влияющего на ПК термограмму.

10. Организация производства ремонтных работ (централизованный, смешанный, децентрализованный, индивидуальный, узловой, агрегатный метод и последовательно-узловой).

11. Организация технических мероприятий планово-предупредительного ремонта.

12. Прием, хранение и расконсервация оборудования (стадии осмотра, проверки и приемки - сдачи). Подготовка монтажной площадки.

13. Структура и продолжительность ремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов.

14. Способы очистки и промывки деталей, аппаратов и машин после хранения и расконсервация.

15. Что провоцирует появление потерь на качества выпускаемой продукции. Как ликвидация мелких неполадок приводит к большим прибылям. Что сокращает жизненный цикл оборудования.

16. Категории сложности ремонта, трудоемкость ремонтных работ. Нормы трудоемкости ремонтов и осмотров.

17. Расчет потребности в запасных частях и материалах. Периодичность замены сменных деталей по группам и структуру ремонтного цикла. Понятие условной ремонтной единицы.

18. Причины поломок оборудования. Классификация поломок. Классификация износа.

19. Простой оборудования в ремонте (норма простоя оборудования в ремонте на одну единицу). Категории сложности ремонта, трудоемкость ремонтных работ (смета затрат на ремонтные работы).

20. Обеспечение безопасности при монтаже и строительстве. Три принципа охраны труда. Почему возникают несчастные случаи. Поэтапное развертывание работы по организации охраны труда.

21. Организация монтажа оборудования. Технологические операции при монтаже электротехнического оборудования, санитарно - технического оборудования, трубопроводов, воздухопроводов. Испытание смонтированного трубопровода.

Раздел 5. Системы контроля и автоматизации технологических процессов

1. Классификация датчиков.
2. Измерение температуры.
3. Измерение расхода жидкостей и газов.
4. Схемы включения транзисторов.
5. Основы электроники. Классификация полупроводниковых приборов.
6. Цифровые интегральные микросхемы, классификация.
7. Вопросы синтеза схемотехнических решений цифровых интегральных микросхем. Элемент «И-НЕ».
8. Синтез последовательностных схем. Триггеры.
9. Классификация цифровых интегральных микросхем.
10. Счетчики.
11. Аналого-цифровые преобразователи.
12. Цифро-аналоговые преобразователи.
13. Операционные усилители.
14. Структурные схемы систем автоматического управления.
15. Структурная схема микропроцессора КР580ВМ80А.
16. Усилители переменного тока.
17. Транзисторы.
18. Принцип действия управляемого тиристора. Управляемый выпрямитель.
19. Синтез комбинационных цифровых микросхем. Мультиплексор.
20. Полевые транзисторы.

Магистерские программы: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Раздел 1. Объемные гидромашины. Лопастные машины и гидродинамические передачи

Объемные гидромашины.

1. Классификация и области применения объемных гидромашин.
2. Объемный КПД гидромашин, влияние вредного пространства.
3. Поршневые возвратно-поступательные насосы: кинематика и основные параметры.
4. Неравномерность подачи поршневых насосов.
5. Радиально-поршневые гидромашины: устройство и принцип действия.
6. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы: устройство и принцип действия.
7. Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным диском: устройство и принцип действия.
8. Аксиально-поршневые гидромашины с наклонным блоком: устройство и принцип действия.
9. Пластинчатые гидромашины однократного действия: устройство и принцип действия.
10. Пластинчатые гидромашины двухкратного действия: устройство и принцип действия.
11. Шестеренные гидромашины: устройство и принцип действия.
12. Винтовые гидромашины: устройство и принцип действия.
13. Регулирование рабочего объема объемных гидромашин.
14. Объемные гидропередачи.

Лопастные машины и гидродинамические передачи.

1. Классификация и принцип действия лопастных гидромашин и гидродинамических передач, основные параметры.
2. Движение жидкости в лопастном колесе, треугольники скоростей.
3. Уравнения момента и напора для потока в лопастном колесе.
4. Влияние конечного числа лопастей на напор насоса.
5. Степень реактивности лопастного колеса.
6. Виды потерь энергии в лопастных машинах.
7. Подобие лопастных машин, формулы пересчета параметров гидромашин, коэффициент быстроходности.
8. Кавитация в лопастных гидромашин, кавитационные характеристики, критический кавитационный запас.
9. Классификация, устройство, принцип действия, области применения, внешние характеристики лопастных насосов.
10. Работа лопастных насосов на сеть, потребный напор, совместная работа насосов.
11. Неустойчивая работа лопастного насоса, помпаж.
12. Классификация, устройство, принцип действия, области применения, основные параметры лопастных гидротурбин.

13. Устройство, принцип действия, внешние характеристики гидродинамической муфты.
14. Устройство, принцип действия, внешние характеристики гидродинамического трансформатора.

Раздел 2. Гидравлические и пневматические средства автоматики

Гидравлические средства автоматики.

1. Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития гидроприводов и гидравлических средств автоматики.
2. Общая схема структуры объемного гидропривода, условные графические и буквенные обозначения.
3. Назначение, классификация, основные параметры и характеристики, конструктивные особенности ламинарных и турбулентных гидродросселей различных типов.
4. Назначение, классификация, устройство, принцип действия, основные параметры направляющих гидрораспределителей.
5. Назначение, классификация, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики золотниковых дросселирующих гидрораспределителей.
6. Назначение, классификация, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики дросселирующих гидрораспределителей типа «сопло-заслонка».
7. Назначение, классификация, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики дросселирующих гидрораспределителей типа «струйная трубка».
8. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры обратных гидроклапанов.
9. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры логических гидроклапанов («и», «или» и др.).
10. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидроклапанов последовательности и выдержки времени.
11. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры гидрозамков.
12. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики предохранительных гидроклапанов прямого и непрямого действия.
13. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры редуционных гидроклапанов прямого и непрямого действия.
14. Назначение, устройство, принцип действия гидроусилителей различных типов (без обратной связи и с обратной связью).
15. Назначение, устройство, принцип действия электрогидравлических усилителей различных типов (без обратной связи и с обратной связью).

16. Назначение, классификация, устройство, принцип действия регуляторов потока различных типов.
17. Назначение, устройство, принцип действия делителей потока различных типов.
18. Обозначение, принцип действия, особенности применения гидроаппаратуры модульного монтажа.
19. Устройство, принцип действия, особенности применения гидроаппаратуры встраиваемого монтажа.
20. Назначение, параметры, конструктивные особенности трубопроводов и рукавов высокого давления.
21. Назначение, параметры, конструктивные особенности уплотнений различных типов.
22. Назначение, параметры, конструктивные особенности фильтров и гидробаков различных типов.
23. Назначение, параметры, конструктивные особенности, устройство и принцип действия гидроаккумуляторов различных типов.

Пневматические средства автоматки.

1. Области применения, преимущества и недостатки, основные направления развития пневмоприводов и пневматических средств автоматки.
2. Устройство, принцип действия, назначение, параметры, характеристики ламинарных и турбулентных пневмодросселей.
3. Устройство, принцип действия, назначение, параметры пневмокамер различных типов.
4. Устройство, принцип действия, назначение упругих элементов пневмоавтоматки: мембран, сильфонов, трубчатых пружин.
5. Классификация, устройство, принцип действия, назначение пневмоэлементов мембранной техники (генераторы импульсов и др.).

Раздел 3. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. Динамика и регулирование гидропневмосистем

Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов.

1. Основные понятия, составные части, принцип действия, классификация, характеристики, области применения объемных гидро- и пневмоприводов.
2. Типовые схемы применения направляющей гидроаппаратуры (гидрораспределителей) в объемных гидроприводах.
3. Типовые схемы применения направляющей гидроаппаратуры (обратных клапанов) в объемных гидроприводах.
4. Типовые схемы применения направляющей гидроаппаратуры (гидрозамков) в объемных гидроприводах.
5. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры

- (предохранительных клапанов) в объемных гидроприводах.
6. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры (редукционных клапанов) в объемных гидроприводах.
 7. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры (гидродросселей) в объемных гидроприводах.
 8. Типовые схемы применения регулирующей гидроаппаратуры (регуляторов потока) в объемных гидроприводах.
 9. Типовые схемы применения вспомогательной гидроаппаратуры (гидроаккумуляторов, фильтров) в объемных гидроприводах.
 10. Энергетический расчет объемного гидропривода.
 11. Гидравлический расчет объемного гидропривода.
 12. Особенности гидравлического расчета объемного пневмопривода.
 13. Насосные установки объемных гидроприводов (1 или 2 нерегулируемых насоса с предохранительными клапанами): устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, особенности выбора насосов и гидроаппаратуры.
 14. Насосные установки объемных гидроприводов (нерегулируемый насос с гидроаккумулятором): устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, особенности выбора насосов и гидроаппаратуры.
 15. Насосные установки объемных гидроприводов (авторегулируемый насос): устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, особенности выбора насосов и гидроаппаратуры.
 16. Тормозные устройства объемных гидроприводов.
 17. Тепловой расчет объемного гидропривода.
 18. Дроссельный способ регулирования скорости объемного гидропривода, математическая модель, характеристики.
 19. Машинный (объемный) способ регулирования скорости объемного гидропривода, математическая модель, характеристики.
 20. Мультипликационный эффект объемного гидропривода, мультипликация силы (на примере гидродомкрата), мультипликация давления (гидромультипликатор).
 21. Стабилизация потоков в гидроприводах (использование регуляторов потока): математическая модель, характеристики.
 22. Синхронизация потоков в гидроприводах (использование делителей потока): математическая модель, характеристики.

Динамика и регулирование гидропневмосистем.

1. Структурный анализ систем автоматического управления. Правила преобразования структурных схем.
2. Оценка устойчивости системы автоматического управления по алгебраическим критериям Рауса и Гурвица.
3. Оценка устойчивости системы автоматического управления по частотным критериям Михайлова и Найквиста.
4. Переходные динамические характеристики системы автоматического

управления, определение показателей качества переходного процесса.

5. Силы, действующие на элементы дроссельных регулирующих и распределительных устройств.
6. Математическое описание динамических процессов в гидроприводе с объемным регулированием.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

Магистерская программа: «Машины и аппараты пищевых производств»

Подъемно-транспортные установки

1. Оборудование перерабатывающих производств: учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 363 с. Доп. материалы [Электронный ресурс]; Режим доступа <http://www.znaniium.com>].
2. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли: Учебник / К.Я. Гайворонский, Н.Г.Щеглов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с.: 60x90 1/16. - (ПрофОбр). (п) ISBN 978-5-8199-0501-2.(<http://znaniium.com/>)
3. Спиваковский А.О., Дьячов В.К. Транспортирующие машины. - М.: Машиностроение, 1983.- 487 с.
4. Зуев Ф.Г., Лотков Н.А., Левачев Н.А. Механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ. - М.: «Агропромиздат», 1988.- 447 с.
5. Зуев Ф.Г., Лотков Н.А., Левачев Н.А. Курсовое проектирование по механизации погрузочно-разгрузочных работ, транспортных и складских работ. - М.: 'Колос', 1995.- 416 с.

Технологическое оборудование отрасли

1. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки [Текст]: учебник / М.Ю. Сибикин. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 448 с. - Гриф МО. - Прил.: с. 419-432. - В пер. - ISBN 978-5-91134-447-4.
2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: учебник / М.Ю. Сибикин. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2012. - 448 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-448-1. - Режим доступа: <http://znaniium.com/go.php?id=329299>.
3. Гайворонский К.Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс]: практикум / К.Я. Гайворонский. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 104 с. - ISBN 978-5-8199-0581-4. - Режим доступа: <http://znaniium.com/go.php?id=443909>.

4. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст]: учебник / А.Н. Остриков [и др.]. - Санкт-Петербург: Изд-во РАПП, 2009. - 408 с. : ил. - Библиогр.: с. 405-407. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-91541-005-2.

5. Хозяев И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Текст]: учебное пособие / И. А. Хозяев. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 272 с. : ил., табл., схемы. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Библиогр.: с. 267-268. - В пер. - ISBN 978-5-8114-1146-7.

Процессы и аппараты пищевых производств

1. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 212 с. - ISBN 978-5-9596-0958-0.

2. Процессы и аппараты пищевых производств/Жуков В.И. - Новоси�.: НГТУ, 2013. - 188 с.: ISBN 978-5-7782-2403-2

3. Технологии пищевых производств в вопросах и ответах (общая и специальная технология) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин. - Пенза: ПГТА, 2009. - 98 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

4. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли: Учебник / К.Я. Гайворонский, Н.Г.Щеглов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с.: 60x90 1/16. - (ПрофОбр). (п) ISBN 978-5-8199-0501-2

5. Технологическое оборудование, оснастка и основы проектирования упаковочных производств: Учебное пособие / Веселов А.И., Веселова И.А. - М.:ИНФРА-М Издательский Дом, 2017. - 262 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-004406-4

6. Технология и техника переработки молока: Учебное пособие / Бредихин С.А., 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 443 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010051-7

Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования

1. Гайворонский К.Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс]: практикум / К.Я. Гайворонский. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 104 с. - ISBN 978-5-8199-0581-4. - Режим доступа: <http://znaniium.com/go.php?id=443909>.

2. Диагностика и надёжность автоматизированных систем [Текст]: учебник / Б.М. Бржозовский [и др.]; под ред. Б.М. Бржозовского. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 380 с. : ил. - (Тонкие и наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 369-375. - Гриф МО. - В пер. - ISBN 978-5-94178-171-3.

3. Малкин В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Малкин. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 272 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334.
4. Юркевич В.В. Надежность и диагностика технологических систем [Текст]: учебник для вузов / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 293. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-5990-7.

Системы контроля и автоматизации технологических процессов

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учеб. пособие для студ. вузов / О. М Соснин. - М: Академия, 2007. - 240 с.
2. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. вузов / Б. В. Шандров А.Д. Чудаков. - М.: Академия, 2007.
3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для студ. вузов / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, Н.П. Дьяконова; под ред. Н.М. Капустина - М: Академия, 2008. - 368 с.
4. Технические средства автоматизации. Учебник 2-е издание; Рачков М. Ю.; МГИУ; 2007.- 350 с.
5. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для студ. вузов /Л.И. Волчкевич. - М. Машиностроение, 2005. - 380 с.

Магистерская программа: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

1. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=937447>
2. Свешников В.К. Станочные гидроприводы: справочник. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 2008. 640 с. ISBN 978-5-217-03438-3. <https://e.lanbook.com/reader/book/778/#1>
3. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. М. : Машиностроение, 2009. 304 с. ISBN 978-5-94275-427-3. <https://e.lanbook.com/reader/book/729/#1>
4. Лазовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин: Учебное пособие. СПб. : Издательство 'Лань', 2012. 560 с. ISBN 978-5-8114-1280-8. <https://e.lanbook.com/reader/book/3806/#4>
5. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / В.М. Филин; Под ред. В.М. Филина. М. : ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2015. 320 с. ISBN 978-5-8199-0358-2. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478661>
6. Гидравлика: Учебник / А.П.Исаев, Н.Г.Кожевникова, А.В.Ещин. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 420 с. ISBN 978-5-16-009983-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=464379>

7. Гидравлические машины: насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод : учеб. пособие / Б.В. Ухин. М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. 320 с. ISBN 978-5-8199-0436-7. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=780644>
8. Динамика гидросистем: Монография / Е.А.Мандраков, А.А.Никитин; Мин. образ. и науки РФ. М. : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. 128 с. ISBN 978-5-16-006374-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374598>
9. Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. М. : Машиностроение, 2008. 336 с. ISBN 978-5-217-03391-1. <https://e.lanbook.com/reader/book/751/#2>
10. Гидравлическое и пневматическое оборудование путевых и строительных машин: Учебное пособие / Кравникова А.П. М. : ФГБУ ДПО 'УМЦ ЖДТ', 2016. 420 с.: ISBN 978-5-89035-890-5. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=894665>
11. Корнюшенко, С.И. Основы объемного гидропривода и его управления [Электронный ресурс] / Корнюшенко С.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ). - ISBN 978-5-16-011527-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=533006>
12. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71753>