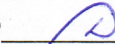


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственная организация высшего профессионального образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени
Михаила Туган-Барановского»

Утверждено:

Приказ ГО ВПО «Донецкий
национальный университет экономики
и торговли имени Михаила
Туган-Барановского»

№ 1520п от «29» 03 2021 г.

Ректор  С.В. Дрожжина



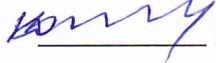
ПРОГРАММА

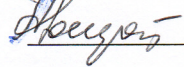
**вступительного экзамена для поступающих на обучение по программам
дополнительного профессионального образования – программам
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки
19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»
по специальности
05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

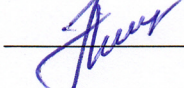
Программа вступительных экзаменов (испытаний) для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»

По специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств»

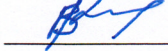
Автор разработчик (разработчики) программы:


д. т. н., проф. зав. кафедрой оборудования  И.Н. Заплетников
пищевых производств

д. т. н., проф. кафедры оборудования  А.Н. Поперечный
пищевых производств

к.т.н., доцент кафедры оборудования  А.К. Пильненко
пищевых производств

Рецензенты:

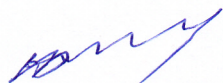
к.т.н., доцент кафедры оборудования  В.Г.Корнийчук
пищевых производств

к.т.н., доцент кафедры оборудования  В.А. Кириченко
пищевых производств

Программа рассмотрена на заседании кафедры оборудования пищевых производств

Протокол №25 от 15.03.2021 г.

Зав. кафедрой оборудования
пищевых производств



(Подпись)

И.Н. Заплетников
(Фамилия И.О.)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного экзамена при приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Государственной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» формируется на основе государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по программам специалитета или магистратуры.

Целью вступительного экзамена является определения требуемых компетенций и подготовленности поступающего к освоению выбранной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Основные задачи экзамена:

- определение уровня знаний в области инновационных технологических процессов в технологическом оборудовании пищевых производств;

- определение уровня знаний в области основных технических проблем, научных достижений и современных тенденций использования новых физических методов обработки пищевых продуктов в тесной взаимосвязи с вопросами технологии.

- проверка знаний и умений в области математического моделированию процессов, проведению экспериментов по заданной методике, обобщению полученных данных и внедрению результатов;

- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в аспирантуре, способностей к передаче своих профессиональных знаний.

2. СТРУКТУРА И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Организация и проведение вступительного экзамена осуществляется в соответствии с Правилами приема в Государственную организацию высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» на обучение по образовательным программам подготовки научных, научно-педагогических кадров в аспирантуре и на обучение в докторантуре, утвержденными приказом ректора от 12.07.2016 г. №243оп, действующими на текущий год поступления.

Вступительные экзамены проводятся на русском языке.

Вступительный экзамен в аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» проводятся в письменно-устной форме по экзаменационным билетам по вопросам, перечень которых содержится в программе вступительного экзамена,

размещенной на официальном сайте ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского». Письменная часть экзамена предполагает развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета. Для письменного ответа поступающий использует экзаменационные листы. Устная часть экзамена предполагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, заданные комиссией, в том числе и по проблеме будущего диссертационного исследования. Во время подготовки к письменной и устной частям вступительного экзамена не допускается использование вспомогательных материалов и электронных средств.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Результаты проведения вступительного экзамена оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.18.12 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

1. Общая часть

Современное состояние пищевой промышленности, сравнение её с уровнем мировой индустрии.

Общая характеристика технологических процессов и оборудования пищевых производств, особенности её отдельных отраслей.

Современные направления совершенствования процессов и оборудования пищевых производств.

1.1. Основные законы технологических процессов

Материальные и энергетические балансы аппаратов. Законы физико-химического равновесия в системах.

Движущая сила процессов. Характеристика стационарных и нестационарных процессов.

Законы, определяющие скорость процессов. Математическое описание этих законов, их практическое значение.

Основные методы расчетов оборудования и их связь с основными законами технологических процессов.

1.2. Основные методы исследования процессов, машин и аппаратов

Аналитический метод исследования, его значение. Основные этапы исследования.

Экспериментальный метод исследований. Основные этапы экспериментального исследования. Лабораторные, полупромышленные и промышленные установки. Современные методы планирования

многофакторных экспериментов.

Моделирование процессов и аппаратов. Физическое и математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Необходимость обобщения результатов локальных экспериментов.

Системный анализ технологических процессов.

Теория подобия как метод научного обобщения опыта. Геометрическое подобие. Константы подобия. Физическое подобие. Три теоремы подобия и их практическое применение.

Первая теорема подобия - ее формулировки и применения. Методы получения критериев подобия. Критерии гидродинамического подобия: Ньютона, Рейнольдса, Эйлера, Фруда, Галилея, Архимеда.

Движение жидкой (газовой) среды. Особенности движения реологических систем. Вынужденное движение, свободное движение. Перенос теплоты в движущейся среде, ее механизм. Уравнения Фурье. Критерии подобия при теплообмене. Сравнительный анализ критериев Био и Нуссельта.

Вторая теорема подобия, ее формирование и применение. Методы математической обработки результатов эксперимента.

Третья теорема подобия, ее формирование и применение. Условия однозначности для гидравлических и тепловых процессов. Приближенное моделирование, его условия. Свойство автомодельности.

Метод анализа размерностей. Формы обобщенного анализа. Переход от качественного описания процесса к количественному исследованию. П-теорема. Совокупность размерностей и система единиц измерения. Соотношение между теорией сходства и анализом размерностей. Примеры применения метода анализа размерностей для получения критериев подобия.

2. Гидромеханические процессы

2.1. Перемешивание

Классификация методов перемешивания и его применение в пищевой, микробиологической и фармацевтической промышленности. Особенности перемешивания в жидкой среде. Теоретические основы перемешивания. Расчет мощности привода механической мешалки. Конструкции мешалок с механическим приводом для перемешивания жидких продуктов.

Пневматическое перемешивание. Конструкции пневматических мешалок. Мощность привода компрессора пневматической мешалки.

Машины для гомогенизации и приготовления эмульсий. Классификация эмульгаторов и их конструкции. Определение эффективности работы, расчет производительности и затраты энергии на процесс.

Основы теории смешивания сыпучих продуктов. Типы мешалок, их конструкция. Расчет производительности и мощности привода смесителей.

Особенности перемешивания пластичных продуктов. Типы мешалок. Основы теории перемешивания пластичных продуктов. Расчет мощности привода мешалок.

2.2. Разделение неоднородных систем. Процессы и оборудование для разделения жидких неоднородных систем (РЖНС)

Использование силы тяжести, центробежной силы и пористых перегородок для разделения РЖНС. Отстаивание. Определение скорости осаждения частиц. Способы интенсификации процесса отстаивания. Конструкции отстойников и их расчет.

Процесс фильтрации. Движущая сила процесса и способы его создания. Условная скорость фильтрования. Типы фильтрующих перегородок. Сопротивление фильтрования со стороны фильтрующей перегородки и слоя осадка. Применение уравнения Пуазейля для расчета условной скорости фильтрования. Осадки, что сжимаются и не сжимаются. Промывание осадка. Непрерывное и периодическое фильтрование. Конструкции фильтров. Производительность фильтров. Оптимальные режимы работы фильтров.

Разделение РЖНС в поле центробежных сил. Отстойные и фильтровальные центрифуги. Скорость осаждения в центрифугах. Движущая сила процесса фильтрации в центрифугах. Производительность центрифуг. Расчет мощности привода центрифуги.

Сепараторы их конструкции и особенности действия. Гидроциклоны, их конструкция и принцип работы.

2.3. Процессы и оборудование для разделения газовых неоднородных систем (ГНС)

Классификация и характеристика ГНС. Основные методы очистки газов механический и электрический. Очистка газов в гравитационном поле. Расчет скорости осаждения частиц. Разделение ГНС в центробежном поле. Циклоны и их расчет. Фактор разделения, батарейные циклоны. Гидравлическое сопротивление циклонов и расчет мощности привода вентилятора. Условный КПД циклона и пути его повышения.

Сухие фильтры для газов. Гидравлические пылеуловители. Электрофильтры и физические основы осадки в электрическом поле. Сравнительные характеристики методов очистки газов.

3. Мембранные процессы

Теоретические основы мембранных процессов разделения. Процессы обратного осмоса, ультра- и микрофильтрации. Типы мембран. Перспективы и основные направления развития мембранной технологии. Электродиализ.

4. Тепловые процессы

Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Применение основных законов теплопередачи в расчетах тепловых процессов и аппаратов.

4.1. Теплообменные аппараты

Классификация теплообменных аппаратов. Характеристика теплоносителей и основных типов теплообменных аппаратов. Теплообменники паровые, газовые, водяные, с использованием высококипящих теплоносителей, с использованием электроэнергии.

Тепловые трубы. Основы расчета теплообменных аппаратов: определение коэффициентов теплопередачи, движущей силы процесса, площади поверхности теплопередачи. Гидравлический и механический расчеты. Энергетический и эксергетический КПД теплообменного аппарата. Пути интенсификации процессов теплообмена и повышение технико-экономических показателей. Оптимизация процессов теплообмена.

Оборудование для пастеризации и стерилизации готовой продукции различных производств.

Особенности теплообмена в биологических системах.

Характеристика теплоизоляционных материалов и варианты расчетов тепловой изоляции.

Электрофизические методы обработки пищевых продуктов: нагрев в электромагнитном поле, излучением, в поле токов высокой частоты (ВЧ) и сверхвысокой частоты (СВЧ), комбинированные методы нагрева.

4.2. Процессы охлаждения и замораживания пищевых продуктов

Охлаждение, замораживание. Холодильное хранение. Сублимационное обезвоживание. Технологическое кондиционирование воздуха. Тепло - и массообмен в процессах холодильной технологии. Основные схемы холодильных установок.

4.3. Процесс выпаривания и выпарные установки

Общие сведения о процессе выпаривания. Использование процесса выпаривания в пищевой промышленности. Основные теплофизические характеристики процесса. Однокорпусная испарительная установка. Основы расчета. Материальный и тепловой балансы. Выпаривание в вакууме. Основные технико-экономические показатели. Многокорпусная испарительная установка. Методы ее расчета.

Классификация и конструкция выпарных аппаратов. Выпаривание с термокомпрессором. Концентрирование растворов с помощью криогенной техники. Сравнительный анализ выпаривания и криоконцентрирование растворов.

4.4. Процесс конденсации и конденсаторы

Основные теплофизические характеристики процесса конденсации пара. Область применения процесса конденсации.

Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешивания. Расчет площади поверхности теплообмена поверхностного конденсатора и ее конструктивное оформление. Расчет конденсаторов смешения. Барометрический конденсатор. Определение высоты барометрической трубы и габаритных размеров конденсатора.

Расчет производительности вакуум-насоса.

5. Массообменные процессы

5.1. Теоретические основы массообменных процессов

Классификация массообменных процессов по структуре и агрегатному состоянию фаз. Одно-, двух- и трехфазные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Использование основных принципов термодинамики

необратимых процессов в изучении процессов массообмена. Аналогия тепло- и массопереноса. Основные дифференциальные уравнения тепло- и массопереноса. Критерии подобия массопереноса и их физическая сущность.

Общая характеристика процессов массообмена: сорбции, дистилляции, сушки, экстрагирования, кристаллизации. Применение этих процессов в пищевой промышленности.

Общая характеристика процесса диффузии. Диффузия как необратимый процесс. Потенциалы переноса и движущие силы процесса диффузии. Методы выражения движущей силы и кинетика процесса диффузии. Молекулярная и конвективная диффузия, их анализ. Влияние перемешивания на движущую силу процесса. Явление продольного перемешивания. Модели структуры потоков: идеального вытеснения, идеального смешения, диффузная и ячеистая модели.

Число единиц переноса. Число теоретических ступеней контакта. Диффузия в системах пар-жидкость, пар-твердое тело. Кривые равновесия. Термодиффузия, ее физический смысл и основные характеристики.

5.2. Термодинамика массопереноса и основы в влагокинетике

Перенос влаги как типичный массообменный процесс. Характеристика стационарного поля влажности. Термодинамические характеристики массопереноса - потенциал массопереноса, энергия связи.

Химически связанная влага. Адсорбционно связанная влага. Капиллярная влага в макро- и микрокапиллярах. Осмотически удерживаемая влага. Природа образования и механизм переноса различных форм влаги. Математическое описание процесса и методы расчета плотности потока воды. Движущие силы и кинетические коэффициенты переноса, Связь термодинамических характеристик с технологическими свойствами материалов. Методы управления процессом переноса.

5.3. Сушка

Области применения процесса сушки. Основные методы обезвоживания материалов - без изменения и с изменением агрегатного состояния влаги. Особенности технологии сушки в пищевых производствах. Структурно-механические свойства пищевых продуктов, их изменение в процессе сушки. Усадка продукта. Механизм возникновения трещинок. Выбор оптимального режима сушки.

Основы статики, кинематики и динамики сушки. Взаимодействие влажного материала с воздухом, изотермы сорбции и десорбции. Равновесная влажность.

Кинетика процесса сушки. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Основные уравнения и методы расчета продолжительности процесса. Динамика процесса сушки. Процессы тепло- и массопереноса при сушке. Особенности внутреннего и внешнего переноса теплоты и влаги.

Коэффициенты переноса капоты и вещества.

Классификация методов сушки. Конвективная, кондуктивная, терморadiационная сушка и сушка в поле токов ВЧ и СВЧ. Особенности

этих методов. Конструкции сушилок. Аналитический расчет сушильной установки. Адиабатная и реальная сушилки. Графо-аналитический расчет сушильной установки с использованием диаграммы $l-x$. Расчет удельного расхода воздуха и теплоты. Основные варианты процесса сушки. Термодинамический и энергетический анализы процесса сушки. Энергетический КПД сушилки.

Конструктивные расчеты сушилок различных типов.

Технико-экономические характеристики различных сушилок.

5.4. Дистилляция, ректификация

Классификация бинарных смесей. Характеристики двухфазных систем жидкость-пар. Фазовое равновесие в этих системах. Идеальные, реальные, взаиморастворимые и ограниченно растворимые смеси жидкостей. Законы Рауля и Дальтона.

Простая дистилляция, ее разновидности: одноразовая, с дефлегмацией, с одно- и многоступенчатой конденсацией. Расчет простой дистилляции, дистилляция с водяным паром. Ректификация. Ректификационная установка периодического действия и ее расчет. Полные и неполные колонны непрерывного действия. Материальные и тепловые балансы этих колонн. Флегмовое число минимальное и рабочее. Графические определения необходимого количества контактных устройств (тарелок) в колоннах для ректификации. Единицы переноса и их расчет КПД тарелок. Теоретический расчет количества тарелок или единиц переноса.

Схемы ректификационных установок. Конструкции контактных устройств. Пленочные и насадочные колонны. Конструктивный расчет колонн.

Ректификация многокомпонентных смесей. Экстрактивная и азеотропная ректификация.

Пути снижения затрат энергии на процесс ректификации. Оптимизация процесса.

5.5. Экстрагирование

Классификация процессов экстрагирования. Теоретические основы экстрагирования. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Равновесие в них системах. Изотерма экстракции. Треугольная диаграмма и ее применение для расчета процесса экстракции.

Методы экстракции. Материальный баланс, расчет количества экстрагента. Многоступенчатая экстракция.

Экстрагирование в системах твердое тело-жидкость. Равновесие в этих системах. Скорость процесса и факторы, влияющие на скорость. Способы растворения и выщелачивания.

Инженерные методы расчета процесса экстрагирования. Классификация и конструкция экстракционных аппаратов. Методы интенсификации процессов экстрагирования.

5.6. Кристаллизация

Физическая суть процесса. Основы теории кристаллизации. Основные параметры процесса. Равновесие при кристаллизации. Диаграммы состояния

растворов. Скорость кристаллизации. Факторы, влияющие на эту скорость. Процесс образования зародышей кристаллов. Влияние условий кристаллизации на свойства кристаллов.

Методы кристаллизации. Материальный баланс процесса. Методика расчета количества кристаллов. Тепловой баланс непрерывной кристаллизации. Конструкции аппаратов для кристаллизации из растворов.

5.7. Абсорбция

Физическая суть процесса. Применение абсорбции в различных отраслях промышленности. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса.

Конструкции абсорберов. Определение основных размеров насадочных абсорберов.

5.8. Адсорбция

Физическая суть процесса адсорбции.

Характеристика адсорбентов. Статика и кинетика адсорбции. Адсорберы. Расчет адсорберов.

Ионообмен. Аппаратурное оформление ионообменных процессов.

6. Механические процессы

6.1. Измельчение

Применение процессов измельчения в различных отраслях промышленности. Теоретические основы процесса измельчения - работы Ребиндера, Кика-Кирпичева, Риттингера и др. Классификация методов измельчения. Степень измельчения, затраты энергии на процесс.

Классификация измельчающих машин. Дисковые машины. Вальцовые машины, основы их теории и расчета. Машины ударной и ударнофрикционного действия. Молотовые дробилки. Дезинтеграторы. Определение степени измельчения материала, удельного расхода энергии на измельчение. Пути снижения затрат энергии.

6.2. Сортирование

Основы ситового анализа. Ситовые сепараторы с возвратно-поступательным движением и круговым поступательным движением плоских сит, теория их работы.

Аэродинамические свойства продуктов. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы. Триеры. Основы теории триеров.

Электромагнитная сепарация, физические основы метода.

6.3. Прессование и экструзия

Применение процессов прессования и экструзии в пищевой промышленности.

Классификация машин для прессования. Брикетирования. Основные зависимости процесса брикетирования дисперсных пищевых продуктов. Машины для брикетирования пищевых продуктов.

Основы теории прессования при отжиге жидкости и экструзии. Конструкции прессов и экструдеров. Затраты энергии. Гранулирование.

6.4. Дозирование

Объемные дозы для сыпучих пищевых продуктов: барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные. Массовые дозаторы сыпучих продуктов. Динамика потоков сыпучих материалов. Оценка погрешностей дозирования. Дозаторы для жидких и пастообразных пищевых продуктов. Определение мощности привода дозатора.

6.5. Виброакустические процессы пищевого оборудования

Виброакустические процессы (основные закономерности формирования, источники возникновения, экспериментальные методы определения виброакустических характеристик оборудования, нормирование характеристик, средства и способы улучшения).

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.18.12 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Понятия процесса, аппарата, машины. Понятия непрерывного, периодического и комбинированного процессов.
2. Материальные и энергетические балансы аппаратов. Законы физико- химического равновесия в системах.
3. Движущая сила процессов. Характеристика стационарных и нестационарных процессов.
4. Законы, определяющие скорость процессов. Математическое описание этих законов, их практическое значение.
5. Моделирование процессов и аппаратов. Физическое и математическое моделирование.
6. Теория подобия как метод научного обобщения опыта.
7. Критерии гидродинамического подобия.
8. Критерии подобия при теплообмене. Сравнительный анализ критериев Био и Нуссельта.
9. Механическое перемешивание и жидкой среде. Лопастные, пропеллерные, турбинные и вибрационные мешалки.
10. Машины для гомогенизации и приготовления эмульсий.
11. Основы теории смешивания сыпучих продуктов. Типы мешалок, их конструкция.
12. Классификация неоднородных систем и методов их разделения; материальный баланс процесса разделения неоднородной системы. Эффект разделения.
13. Основы теории перемешивания пластичных продуктов. Расчет мощности привода мешалок.
14. Определение скорости осаждения частиц. Способы

интенсификации
процесса отстаивания.

15. Процесс фильтрации. Движущая сила процесса и способы его создания.

16. Непрерывное и периодическое фильтрование. Конструкции фильтров. Производительность фильтров.

17. Отстойные и фильтровальные центрифуги. Скорость оседания в центрифугах.

18. Сепараторы их конструкции и особенности действия.

19. Гидроциклоны, их конструкция и принцип работы.

20. Основные методы очистки газов механический и электрический.

21. Очистка газов в гравитационном поде. Расчет скорости осаждения частиц.

22. Осаждение в поде сил тяжести (отстаивание). Определение скорости осаждения твердой шарообразной частицы в жидкости.

23. Отстойники. Принципиальные схемы. Определение производительности и необходимой поверхности осаждения отстойников.

24. Сухие фильтры для газов. Гидравлические пылеуловители. Электрофильтры и физические основы осадки в электрическом поле. Сравнительные характеристики методов очистки газов.

25. Гидравлические пылеуловители. Электрофильтры и физические основы осадки в электрическом поле.

26. Мембранные методы разделения жидкостных систем. Сущность ультрафильтрации и обратного осмоса.

27. Селективность и проницаемость мембран. Аппаратурное оформление мембранных процессов.

28. Сущность процесса стерилизации.

29. Теплообменные аппараты, их назначение; классификация аппаратов по расположению поверхности нагрева. Принципиальные схемы этих аппаратов. Определение производительности и поверхности нагрева.

30. Характеристика тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность.

31. Процесс нагревания с помощью водяною пара его характеристика, преимущества. Определение расхода греющего пара при «глухом» и остром обогреве. Конденсатоотводчики.

32. Многокорпусные выпарные установки, принципиальные схемы. Определение оптимального числа корпусов.

33. Пути интенсификации процессов теплообмена. Оптимизация процессов теплообмена.

34. Оборудование для пастеризации и стерилизации готовой продукции различных производств.

35. Характеристика теплоизоляционных материалов и варианты расчетов тепловой изоляции.

36. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов.

37. Источники ИК-излучения.

38. Области использования СВЧ-нагрева в пищевой промышленности.
39. Охлаждение, замораживание пищевых продуктов.
40. Сублимационное обезвоживание.
41. Технологическое кондиционирование воздуха.
42. Тепло- и массообмен в процессах холодильной технологии.
43. Характеристика процессов испарения и выпаривания. Материальный баланс процесса выпаривания.
44. Однокорпусная вакуум-выпарная установка непрерывного действия. Принципиальная схема. Определение расхода греющего пара.
45. Принципиальные схемы выпарных аппаратов. Тепловой баланс выпарного вакуум-аппарата.
46. Конденсаторы смешения, их принципиальные схемы. Определение высоты и диаметра барометрической грубы конденсатора.
47. Конденсация. Поверхностные конденсаторы, их принципиальные схемы. Определение расхода охлаждающей воды, кратности охлаждения и поверхности теплообмена.
48. Конденсаторы смешения, устройство.
49. Барометрический конденсатор.
50. Расчет производительности вакуум-насоса.
51. Массообмен между фазами. Определение количества переданного вещества, движущей силы и коэффициента массообмена, критерии подобия процессов массообмена.
52. Условия, влияющие на эффективность процесса экстрагирования в системе твердое тело – жидкость. Характеристика растворителей.
53. Сущность и назначение процессов диспергирования, эмульгирования, гомогенизации и распыливания. Принципиальные схемы аппаратуры.
54. Термодиффузия и ее характеристика. Бародиффузия.
55. Краткая характеристика массообменных процессов. Молекулярная и конвективная диффузия. Пленочная теория механизма массопередачи.
56. Краткая характеристика процесса экстрагирования. Виды взаимодействия твердых тел с жидкостью и принципиальные схемы экстракционных аппаратов непрерывного действия.
57. Стадии процесса экстрагирования из твердых тел и их влияние на массоперенос.
58. Материальный баланс процесса экстрагирования из твердых тел. Построение рабочей линии. Определение количества ступеней концентрации.
59. Краткая характеристика процессов адсорбции, применяемых на пищевых производствах. Материальный баланс и построение рабочей линии процесса адсорбции.
60. Адсорбенты, используемые в пищевой технологии.
61. Сущность процесса абсорбции.
62. Принципиальные схемы основных типов абсорберов.
63. Материальный баланс и построение рабочей линии процесса

абсорбции. Понятия о степенях концентрации.

64. Критериальное уравнение процесса адсорбции. Определение количества адсорбированного вещества. Принципиальные схемы основных типов адсорберов.

65. Контактная сушка. Принципиальная схема. Материальный и тепловой балансы контактной сушки.

66. Специальные методы сушки (сублимационная, инфракрасными лучами и роками СВЧ), их краткая характеристика и принципиальные схемы.

67. Кинетика сушки. Построение кривой сушки и кривой скорости сушки. Влияние термодиффузии на процесс сушки.

68. Расчеты сушильных процессов по I -х диаграмме влажностью воздуха.

69. Принципиальная схема воздушной сушки. Материальный и тепловой балансы воздушной сушки.

70. Сущность процесса кристаллизации. Механизмы кристаллизации.

71. Краткие сведения о процессе кристаллизации и зарождении кристаллов. Принципиальные схемы аппаратов для кристаллизации.

72. Простая дистилляция, ее разновидности.

73. Ректификация многокомпонентных смесей.

74. Теоретические основы процесса измельчения.

75. Классификация методов измельчения.

76. Степень измельчения, затраты энергии на процесс.

77. Классификация дробилок. Общие требования, предъявляемые к дробилкам.

78. Характеристика и классификация методов сортирования сыпучих материалов. Сита и их характеристика. Живое сечение и коэффициент полезного действия сит.

79. Ситовые сепараторы с возвратно-поступательным движением и круговым поступательным движением плоских сит. Теория их работы.

80. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы.

81. Применение процессов прессования и экструзии в пищевой промышленности.

82. Конструкции прессов и экструдеров.

83. Объемные дозаторы для сыпучих продуктов. Динамика потоков сыпучих материалов.

84. Дозаторы для жидких и пастообразных пищевых продуктов.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ РЕФЕРАТУ В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.18.12 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Поступающие в аспирантуру, не имеющие опубликованных работ и изобретений, предоставляют реферат по выбранному направлению

подготовки и специальности, который должен показать готовность поступающего в аспирантуру к научной работе. Тема реферата выбирается самостоятельно из перечня тем рефератов приведенных в приложении 1.

Реферат для вступительного экзамена по специальности должен иметь характер исследования, содержать обзор состояния сферы предполагаемого исследования, всесторонне освещать тему (не по учебникам, а по монографиям, статьям и диссертациям). Реферат должен содержать анализ имеющихся в данной области работ. Оформляется реферат в виде рукописи в соответствии с требованиями к научной работе, то есть должен иметь титульный лист, введение (постановка проблемы), основную часть (обзор исследований по данной проблематике, результаты исследований автора по указанной теме, возможные направления дальнейших исследований), заключение с выводами, список литературы. В конце текстовой части реферата (после заключения и перед списком литературы), автор должен поставить дату завершения реферата и личную подпись.

Объем реферата составляет 40-70 тыс. печатных знаков (25-40 печатных страниц), шрифт 14, Times New Roman, полуторный интервал. Образец оформления титульного листа для реферата по специальности приведен в приложении 2.

Реферат по специальности должен быть подписан предполагаемым научным руководителем и представлен в отдел аспирантуры докторантуры ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» в период приема документов.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.18.12 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике.

Оценка «хорошо» выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «удовлетворительно» выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В АСПИРАНТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.18.12 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Основная литература:

1. Липатов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств.- М.: Экономика; 1987. – 271с.
2. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / О.І. Черевко, А.М. Поперечний, - 2-е видання, - Харків.: Світ Книг, 2014. – 496с.
3. Поперечний А.М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник / А.М. Поперечний, В.О. Потапов. В.Г. Корнійчук.- Київ.: Центр учбової літератури, 2012. – 312 с.
4. Плаксин. Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств.- 2-е изд., -М.: КолосС, 2007.-760С.
5. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевых производств.- М.: Колос, 2005. – 551 с.
6. Горбатюк В.И. Процессы и аппараты пищевых производств.- М.: Колос,1999. – 510 с.
7. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2 кн. Кн I / А.П. Остриков [и др.]; пол ред. А.П. Острикова.- СПб: ГИОРД, 2007. – 704 с.
8. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2 кн. Кн II/ А.П. Остриков [и др.]; под ред. А.Н. Острикова.- СПб: ГИОРД.2007.-608с.
9. Заплетников И.Н. Виброакустика оборудования пищевых производств: монография / И.Н. Заплетников, А.В, Гордиенко, А.К. Пильненко, А.В. Коваленко. – Харьков: Изд-во НТМТ, 2016. – 276 с.

Дополнительная литература:

1. Бондар А.Г. Математическое моделирование в химической технологии.- Киев, 1979. – 242с.
2. Рогов И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов/ И.А. Рогов, А.В. Горбатов.- М: Пищевая промышленность, 1984.-353с.

3. Машины и аппараты пищевых производств. Кн. 1/Под ред. акад. В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа. 2001. –703с.
4. Машины и аппараты пищевых производств. Кн.2/ Под ред. акад. В.А. Панфилова.– М.:Высшая школа, 2001. – 680с.
5. Кавенкий Г.Д. Технологические процессы и производства (Пищевая промышленность) Г .Д. Кавецкий, Л.В. Воробьева. – М.: КолосС, 2006.–367с.
6. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники.–М.: Химия,1984.-592с.
7. Машиностроение: энцикл. / С.А. Мачихин, В.Б. Акопян, С.Т. Антипов; под ред. С.А. Мачихина. – М.: Машиностроение, 2003. – Т.IV-XVII. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности. – 736 с.
8. Драгилев Л.И. Технология оборудования предприятий перерабатывающих отраслей АПК / Л.И. Драгилев, В.С. Дроздов. –М.: КолосС, 2001.–352 с.
9. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. М.: Химия, 1978. – 352с.
10. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов/ А.В. Горбатов, А.М. Маслов, К.Л. Мачихин и др. - М: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 342с.
11. Даурский А.М. Резание пищевых материалов / А.М. Даурский, К.А. Мачихин. – М.: Пищевая промышленность, 1980.-240с.
12. Калошин К.А. Технология оборудования масложировых предприятий. – М.: ИРПО, 2002. - 363с.
13. Гинзбург А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов/ А. С. Гинзбург, М. А. Громов, Г. И. Красовская. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 352с.
14. Кошевой Е.П. Технология оборудования предприятий производства растительных масел. – СПб.: ГИОРД, 2001.- 368с.
15. Технология пищевых производств / Под ред. Л.П. Нечаева. М.: КолосС, 2005. –768с.
16. Ботов М.И. Тепловое и механическое оборудования предприятий торговли и общественного питания / М.И. Ботов. В.Д. Елхина, О.М. Голованов. - М.: Академия, 2002. – 464с.
17. Остриков А.Н. Экструзия в пищевых технологиях / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов. А.С. Рудометкин.– СПб.: ГИОРД, 2004.-288с.
18. Косой В.Д. Реология (на примере молочной отрасли) полный курс. В 2-х частях/ В.Д. Косой, Н.И.Дунченко.–М.:Изд-во РГАУ-МСХА, 2010.– 826с.
19. Арет В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев.–СПб.:ГИОРД, 2009.– 448с.
20. Заплетников И.Н. Машины для нарезания пищевых продуктов /И.Н. Заплетников, А.К. Пильненко. – Донецк: ДонНУЭТ, 2014. – 316 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.soip-catalou.inrormika.rn/soip_lom/2/2/75/16/i7
2. <http://www.professija.ru>
3. http://www.rupto.ru/ohrana_arube/h/ (сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент))
4. <http://www.uapf.com.ua/topic906.html> (поисковые базы данных)
5. <http://www.intcllect.ua/patent/law/laws/patent/>
6. <http://www.udc.biblio.uspu.ru/>
7. <http://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
8. <http://www.edu.ru> - Российское образование, федеральный образовательный портал

Приложение 1

к программе вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и
биотехнологии» по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты
пищевых производств»

**Темы рефератов для поступающих в аспирантуру по направлению
подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по
специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых
производств»**

1. Общие закономерности протекания механических и гидромеханических процессов пищевых производств.
2. Физико-химические основы тепловых и массообменных процессов.
3. Направления оптимизации технологического процесса и его аппаратное оформление (в соответствии с выбираемой темой исследования).
4. Принципы построения процесса, обеспечивающие материало- и энергосбережение.
5. Физическое и математическое моделирование и теория подобия в исследовании процессов и аналитическом решении задач тепломассопереноса.
6. Пищевая индустрия и задачи ее развития; отраслевые особенности отдельных производств.
7. Основные технологические принципы научно-обоснованной разработки оптимальных режимов процессов и создания рациональных конструкций аппаратов.
8. Организационно-техническая структура процессов и технико-экономические показатели машин и механизмов.

Приложение 2
к программе вступительного экзамена в аспирантуру
по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и
биотехнологии» по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты
пищевых производств»

**Образец титульного листа реферата для поступающих в
аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная
экология и биотехнологии» по специальности 05.18.12 «Процессы и
аппараты пищевых производств»**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственная организация высшего профессионального образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

Фамилия, имя, отчество автора

РЕФЕРАТ
для поступления в аспирантуру по
(указать направление подготовки, специальность)
на тему:

Донецк – 20__ г.