

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. Э. Суслов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

Суслов, А. Э.

Технологическое оборудование пищевых производств: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 15.03.02 Технологические машины и оборудование/ А.Э. Суслов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 26 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке к практическим занятиям, отражены рекомендации для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Табл. 3, список лит. – 12 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой инжиниринга технологического оборудования «18» января 2022 г., протокол № 1

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «1» марта 2022 г., протокол № 2

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 7 |
| 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ..... | 18 |
| 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ..... | 21 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 25 |

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в рыбоперерабатывающей отрасли технический уровень производств находится в противоречивой ситуации. С одной стороны, технологическое оборудование большинства предприятий соответствует уровню 90-х годов прошлого века и отстает от зарубежных аналогов. С другой стороны, в начале 2000-х годов произошел рывок технического оснащения некоторых предприятий путем внедрения высокоэффективного и экономичного технологического оборудования.

Таким образом, для эффективной деятельности в условиях современного производства инженерно-техническим работникам необходимо знание особенностей конструкции машин и оборудования пищевых производств, а промышленные предприятия нуждаются в специалистах, способных эффективно эксплуатировать данное оборудование.

Дисциплина «Технологическое оборудование пищевых производств» относится к модулю «Машины и аппараты пищевых производств» ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Целью освоения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» является формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра в области эксплуатации технологического оборудования пищевых предприятий и технологических линий этих предприятий.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение навыков в проведении расчетов и подборе оборудования пищевых технологических линий пищевых предприятий;
- формирование навыков в использовании нормативных документов по конструированию пищевого технологического оборудования;
- формирование знаний конструкций современного технологического оборудования;
- формирование навыков, связанных с выбором рационального типа машин и аппаратов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

- *знать*:
 - методики расчета и подбора машин и аппаратов для пищевых производств;
 - основные правила проектирования машин и аппаратов для пищевых производств;
 - конструкции современного пищевого технологического оборудования и условия его правильной эксплуатации;
- *уметь*:
 - пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при проектировании, расчете и подборе оборудования малых пищевых предприятий;

- *владеть*:

- навыками проектирования машин и аппаратов малых пищевых предприятий;

- навыками проектирования оборудования малых пищевых предприятий.

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01.02 «Технологическое оборудование пищевых производств» относится к элективному модулю Б1.В.ДВ.08.01 «Машины и аппараты пищевых производств» части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, формируемой участниками образовательных отношений.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, используются в дальнейшей профессиональной деятельности.

При реализации дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств малых предприятий» организуется практическая подготовка путем проведения практических работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» студент должен активно работать на лекционных, практических и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены практические задания. Решение практических задач обучающимися проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса, выполнившие лабораторные и практические работы.

Курсовой проект, выполняемый в восьмом семестре, представляет собой разработку машины по производству пищевого продукта по индивидуальному заданию, предполагающему комплексное использование знаний, полученных при освоении дисциплины, формирование умений и навыков по проектированию пищевого оборудования выпускающего определенный вид продукта. Промежуточной аттестацией по завершению курса является экзамен.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;

- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- задания и контрольные вопросы к практическим работам;

- задания и контрольные вопросы к лабораторным работам;

- задания к курсовому проекту.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, соответственно относятся:

- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в седьмом семестре;

- получившие положительную оценку при защите курсового проекта.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в 5-балльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|--|
| | 0–40 % | 41–60 % | 61–80 % | 81–100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Критерий | | | | |
| 1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| 2. Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| 3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|--|
| | 0–40 % | 41–60 % | 61–80 % | 81–100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | | | | задачи |
| 4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень вопросов для подготовки к практическим занятиям, организации самостоятельной работы студентов. Материал пособия содержит рекомендации по написанию контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Технологическое оборудование пищевых производств», студент должен научиться работать на лекциях, практических и лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области технологического оборудования пищевых производств, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, практические занятия, консультирование по выполнению курсового проекта.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Лекции составляют основу теоретической подготовки и посвящены наиболее важным моментам по проектированию технологических линий в рыбной промышленности. При проведении лекций необходимо использовать технические средства обучения, применять методы, способствующие активизации познавательной деятельности слушателей. На лекциях целесообразно теоретический материал иллюстрировать рассмотрением различных примеров и конкретных задач. Имеет смысл привлекать студентов к обсуждению как рассматриваемого вопроса в целом, так и отдельных моментов рассуждений и доказательств. Необходимо также использовать возможности проблемного изложения, дискуссии с целью активизации деятельности студентов.

Практические занятия проводятся для закрепления основных теоретических положений курса и реализации их в практических расчетах, формирования и развития у студентов мышления в рамках будущей профессии.

На практических занятиях следует добиваться точного и адекватного владения теоретическим материалом и его применения для решения задач.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа обучающихся. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь студентам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Необходимо контролировать степень усвоения студентами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

При изучении курса предусмотрены следующие формы текущего контроля:

- опросы по теоретическому материалу;
- защита лабораторных работ;
- контроль на практических занятиях;
- контроль выполнения и защита курсового проекта.

Промежуточный контроль осуществляется в форме сдачи зачета в 7-м семестре, курсового проекта и экзамена в 8-м семестре и имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине.

С целью формирования мотивации и повышения интереса к предмету особое внимание при чтении курса необходимо обратить на темы, которые можно проиллюстрировать примерами из практической сферы, связывая теоретические положения с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

| Номер темы | Содержание лекционного занятия | Количество часов ЛЗ | |
|--------------|---|---------------------|---------------|
| | | очная форма | заочная форма |
| 1 | Общие сведения о технологическом оборудовании | 4 | 1 |
| 2 | Технологические линии | 6 | 2 |
| 3 | Оборудование для первичной обработки сырья | 4 | 1 |
| 4 | Оборудование для измельчения и перемешивания | 4 | 1 |
| 5 | Оборудование для разделявания гидробионтов | 4 | 1 |
| 6 | Оборудование для дозирования | 2 | 1 |
| 7 | Оборудование для размораживания | 2 | 1 |
| 8 | Холодильное технологическое оборудование | 4 | 1 |
| 9 | Оборудование для разделения сред | 4 | 1 |
| 10 | Оборудование для сушки и копчения | 4 | - |
| 11 | Тепловое оборудование | 4 | 1 |
| 12 | Оборудование для посола | 2 | - |
| 13 | Транспортное оборудование | 2 | - |
| 14 | Оборудование для финишных операций | 6 | 1 |
| Итого | | 52 | 12 |

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Общие сведения о технологическом оборудовании

Ключевые вопросы темы

1. Классификация технологического оборудования пищевых производств.
2. Структура оборудования и функциональное назначение его частей.
3. Рабочие органы технологического оборудования.
4. Основные требования к технологическому оборудованию пищевых производств.

Ключевые понятия: Классификация. Структура оборудования. Рабочие органы.

Литература: [1, с. 49–104].

Методические рекомендации

Первая тема курса дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» позволит обучающимся получить представление о базовых понятиях дисциплины, в ней также определяется место изучаемого материала в системе научного знания и его взаимосвязь с другими дисциплинами.

При изучении данной темы курса необходимо обратить особое внимание на правильную интерпретацию содержания вводимых понятий при классификации технологического оборудования. Необходимо освоить классификацию технологического оборудования пищевых производств. Понять, по каким признакам оно классифицируется.

При изучении второго вопроса необходимо изучить структуру оборудования и функциональное назначение его частей, их назначение и взаимосвязь

При изучении третьего вопроса необходимо изучить разнообразие рабочих органов, применяемых в пищевом технологическом оборудовании.

При изучении четвертого вопроса необходимо изучить основные требования, предъявляемые к технологическому оборудованию пищевых производств. Требования к материалам, конструкции оборудования. Санитарные и другие требования.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое классификация оборудования?
2. Что такое структура оборудования?
3. На какие три основные группы по функциональному признаку можно разделить технологическое оборудование?
4. Из каких основных частей состоит единица технологического оборудования?
5. Расскажите классификацию рабочих органов, применяемых в пищевом технологическом оборудовании.
6. Какие требования предъявляют к технологическому оборудованию пищевых производств?

Тема 2. Технологические линии

Ключевые вопросы темы

1. Технологическая линия как объект технического обеспечения современных технологий.

2. Производительность технологической линии.

Ключевые понятия: технологическая операция, типовые процессы, технологическая система, технологический поток, поточное производство, линия, как система процессов, производительность.

Литература: [1, с. 691–699].

Методические рекомендации

При освоении данной темы курса необходимо рассмотреть методические основы организации технологического потока и основные признаки поточного производства. Рассмотреть требования, предъявляемые к современным технологическим процессам. Изучить классификацию линий по функциональным признакам, характеризующим строение и принцип действия этих линий. Понять различие между технической, теоретической и эксплуатационной производительностью.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое технологический поток?
2. Какие признаки поточного производства?
3. Что такое функциональная структура поточной линии?
4. Что такое техническая производительность?
5. Дайте определение теоретической производительности.
6. Какое различие между теоретической и эксплуатационной производительностью?

Тема 3. Оборудование для первичной обработки сырья

Ключевые вопросы темы

1. Оборудование для мойки сырья и тары.

2. Оборудование для сортировки гидробионтов.

Ключевые понятия: способы мойки, способы сортировки.

Литература: [1, с. 155–190].

Методические рекомендации

В первом вопросе изучаемой темы необходимо рассмотреть способы мойки сырья и тары. Изучить типы и конструкции машин и оборудования мойки гидробионтов и тары. Изучить методы инженерных расчетов моечных машин и оборудования.

Во втором вопросе изучаемой темы необходимо рассмотреть способы сортировки гидробионтов. Изучить типы и конструкции машин и оборудования

для сортировки гидробионтов. Изучить методы инженерных расчетов сортировочных машин.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется сортированием?
2. Какие существуют способы сортирования рыбы?
3. Как классифицируют оборудование для мойки?
4. Какие преимущества и недостатки ленточных сортировочных машин?
5. Какие преимущества и недостатки барабанных сортировочных машин?

Тема 4. Оборудование для измельчения и перемешивания

Ключевые вопросы темы

1. Волчки. Куттеры. Мешалки.

Ключевые понятия: измельчение сырья и вспомогательных материалов, перемешивание, формование, измельчители для твердого сырья и материалов.

Литература: [1, с. 262–295].

Методические рекомендации

При изучении вопросов рассматриваемой темы обучающимся необходимо уделить внимание способам измельчения сырья. Изучить типы и конструкции машин для измельчения и перемешивания. Изучить методы инженерных расчетов машин для измельчения, формования и перемешивания.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют способы измельчения мясного и рыбного сырья?
2. Из каких основных частей состоит волчок?
3. Из каких основных частей состоит куттер?
4. Из каких основных частей состоит фаршемешалка?
5. Какие существуют способы перемешивания мясного и рыбного сырья?
6. Какое оборудование применяют для формования?
7. Из каких основных частей состоит шприц?

Тема 5. Оборудование для разделывания гидробионтов

Ключевые вопросы темы

1. Рыборазделочные машины.

Ключевые понятия: разделка рыбы, виды разделки,

Литература: [1, с. 199–260].

Методические рекомендации

При изучении темы необходимо рассмотреть способы и виды разделки гидробионтов. Рассмотреть классификацию рыборазделочных машин. Однооперационные и многооперационные рыборазделочные машины. Машины для

разделки нерыбных объектов промысла. Изучить методы инженерных расчетов машин для разделывания рыбы.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите способы и виды разделки гидробионтов.
2. Расскажите классификацию рыборазделочных машин.
3. Устройство и принцип работы однооперационной рыборазделочной машины.
4. Устройство и принцип работы многооперационной рыборазделочной машины.
5. Расскажите классификацию машин для разделки нерыбных объектов промысла.

Тема 6. Оборудование для дозирования

Ключевые вопросы темы

1. Дозаторы.

Ключевые понятия: дозирование жидкой, штучной, вязкой, сыпучей продукции.

Литература: [1, с. 323–340].

Методические рекомендации

При изучении данной темы нужно определить виды и способы дозирования. По виду обрабатываемого продукта – наполнители для кусковой, жидкой, вязкой, сыпучей продукции; по способу дозирования – машины, дозирующие по массе, объему, заданному уровню наполнения жидкостью и поштучно. Рассмотреть классификацию дозирующих машин. Изучить методы их инженерных расчетов.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите способы и виды дозирования продукта.
2. Расскажите классификацию машин для дозирования продукта.
3. Какие требования предъявляют к машинам для дозирования продукта?
4. Устройство и принцип работы карусельного дозатора.
5. Устройство и принцип работы линейного дозатора.
6. Устройство и принцип работы дозатора соли.

Тема 7. Оборудование для размораживания

Ключевые вопросы темы

1. Дефростеры.

Ключевые понятия: размораживание, способы размораживания.

Литература: [1, с. 402–415].

Методические рекомендации

При изучении темы следует изучить способы размораживания гидробинтов. Размораживание в воздушной среде, в воде, во льду, конденсирующимся паром вод вакуумом, электрическим током промышленной частоты, токами высокой частоты. Аппараты для размораживания гидробионтов их классификацию и устройство. Изучить методы их инженерных расчетов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое размораживание?
2. Какие существуют способы размораживания?
3. Устройство и принцип работы дефростера оросительного типа.
4. Устройство и принцип работы дефростера погружного типа.
5. Устройство и принцип работы паровакуумного дефростера.
6. Как определить расход теплоты для размораживания гидробионтов?

Тема 8. Холодильное технологическое оборудование

Ключевые вопросы темы

1. Морозильные аппараты. Льдогенераторы. Фризеры. Сублимационные установки.

Ключевые понятия: замораживание, охлаждение, производство льда, сублимация.

Литература: [1, с. 345–401].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить способы замораживания. Определить понятие холодильное технологическое оборудование, изучить классификацию устройств для замораживания, их конструкцию и особенности. Виды льда и классификацию льдогенераторов. Принцип их работы. Устройство фризеров для производства мороженого. Производство сублимированных продуктов, устройство и принцип работы сублимационных установок. Изучить методы инженерных расчетов холодильного технологического оборудования.

Вопросы для самоконтроля:

1. С какой целью применяют охлаждение гидробионтов?
2. По каким признакам производится классификация холодильного технологического оборудования?
3. Назовите способы замораживания гидробионтов.
4. Что такое сублимация? Принцип работы сублимационной установки.
5. Как классифицируют льдогенераторы?
6. Назначение и устройство фризера.
7. Назовите типы морозильных аппаратов для замораживания гидробионтов.

Тема 9. Оборудование для механического разделения сред

Ключевые вопросы темы

1. Сепараторы. Центрифуги. Прессы. Мембранные аппараты.

Ключевые понятия: разделение сред, градиент давлений, центробежные силы.

Литература: [1, с. 302–322].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить способы механического разделения сред и классификацию оборудования для механического разделения сред. Изучить назначение сепараторов и центрифуг, разнообразие их конструкций. Изучить назначение и принцип работы мембранных аппаратов. Разнообразие конструкций и назначение прессов. Изучить методы инженерных расчетов оборудования для механического разделения сред.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое фильтрование?
2. Что такое прессование?
3. Приведите классификацию оборудования для механического разделения сред.
4. Что такое селективность разделения?
5. Как определить мощность двигателя шнекового пресса?
6. Расскажите принцип работы мембранных аппаратов.

Тема 10. Оборудование для сушки и копчения

Ключевые вопросы темы:

1. Установки для копчения и вяления рыбы. Дымогенераторы.

Ключевые понятия: копчение, вяление, сушка, коптильная жидкость, дымовоздушная смесь.

Литература: [1, с. 444–536].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить виды и способы копчения рыбы. Рассмотреть свойства коптильного дыма и устройство дымогенераторов. Рассмотреть устройство установок для копчения и вяления рыбы. Изучить методы инженерных расчетов оборудования для копчения и вяления рыбы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие способы копчения рыбы вы знаете?
2. Из каких основных частей состоит современная установка для копчения и вяления рыбы?
3. Как устроена и работает камерная установка для копчения и вяления рыбы?

4. Как устроена и работает роторная установка для копчения рыбы?
5. Как устроена и работает установка для бездымного копчения рыбы?
6. Как устроена и работает установка для электрокопчения рыбы?

Тема 11. Тепловое оборудование

Ключевые вопросы темы:

1. Автоклавы. Пастеризаторы. Бланширователи.

Ключевые понятия: стерилизация, тепловая обработка, бланширование.

Литература: [1, с. 537–581].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить способы стерилизации консервов и конструкцию автоклавов. Обратит внимание на такие понятия как формула стерилизации, стерилизация с противодавлением и т.д. Определить различие процессов пастеризации и стерилизации. Изучить конструкцию пастеризаторов. Рассмотреть процесс бланширования, его цель при производстве консервов. Изучить конструкцию бланширователей. Изучить методы инженерных расчетов оборудования для стерилизации, пастеризации и бланширования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные способы применяют для стерилизации консервов?
2. Что такое тепловая стерилизация?
3. Что такое формула стерилизации?
4. Как устроен горизонтальный оросительный автоклав?
5. Как устроен бланширователь для бланширования консервов?
6. Как определить расход пара при расчете автоклава и бланширователя?

Тема 12. Оборудование для посола

Ключевые вопросы темы:

1. Солеконцентраторы. Рыбосолевые чаны. Станции приготовления тузлука. Аппараты инъекционного посола.

Ключевые понятия: виды посола, способы посола, пресервы.

Литература: [1, с. 419–443].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить основные способы посола. Изучить применяемое для посола оборудование. Изучить конструкцию и принцип работы машин для посола рыбы. Рассмотреть технологию приготовления пресервов и применения солеконцентраторов и станций приготовления тузлука при их производстве. Изучить методы инженерных расчетов оборудования для посола.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные способы применяют для посола гидробионтов?
2. Что такое сухой и мокрый посол?
3. Как устроен и работает аппарат для инъекционного посола?
4. Что входит в состав станции приготовления тузлука?

Тема 13. Транспортное оборудование

Ключевые вопросы темы:

1. Механический транспорт. Пневматический транспорт. Гидравлический транспорт.

Ключевые понятия: перемещение сырья и готовой продукции, внутрицеховой транспорт, внутризаводской транспорт.

Литература: [1, с. 120–145].

Методические рекомендации

При рассмотрении данной темы необходимо изучить классификацию транспортного оборудования. Особое внимание уделить конвейерам и транспортерам, наиболее широко используемым для перемещения сырья как в машинах и аппаратах, так и в технологических линиях. Изучить методы инженерных расчетов транспортного оборудования.

Вопросы для самоконтроля:

1. По каким основным признакам классифицируют транспортное оборудование?
2. Что относится к механическому транспорту непрерывного действия?
3. Для каких видов грузов применяется пневматический транспорт?
4. Для каких видов грузов применяется гидротранспорт?

Тема 14. Оборудование для финишных операций

Ключевые вопросы темы:

1. Закаточные машины и упаковочное оборудование. Весоконтрольное оборудование.

Ключевые понятия: закатка, упаковка, контроль веса.

Литература: [1, с. 583–631].

Методические рекомендации

При изучении данной темы необходимо изучить основные способы закатки жестяных консервных банок. Понять, как образуется закаточный шов. Изучить конструкцию закаточных машин. Изучить классификацию упаковочного оборудования. Изучить методы инженерных расчетов закаточных и упаковочных машин. Весы и весоконтрольное оборудование, другие средства измерения расхода и количества.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое закатка?
2. Какие факторы влияют на герметичность закаточного шва?
3. Какие способы проверки герметичности закаточного шва?
4. Что такое упаковка?
5. Какие технические средства применяют для весового контроля?
6. Как устроен и работает весоконтрольный автомат?

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков расчета и подбора машин и аппаратов для пищевых производств.

Практические занятия по дисциплине «Технологическое оборудование пищевых производств» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

В ходе самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, связанных с темой практического занятия.

Тематический план практических (ПЗ) занятий представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

| Номер темы | Содержание практического (семинарского) занятия | Количество часов ПЗ | |
|--------------|--|---------------------|---------------|
| | | очная форма | заочная форма |
| 1 | Расчет дозатора жидких продуктов | 4 | - |
| 2 | Расчет автоклава | 4 | 2 |
| 3 | Расчет дефростера | 4 | 2 |
| 4 | Расчет коптильной печи | 4 | 2 |
| 5 | Расчет закаточной машины | 4 | - |
| 6 | Принципы подбора оборудования поточной технологической линии | 8 | 4 |
| 7 | Функциональная структура поточных рыбообработывающих линий | 8 | 4 |
| Итого | | 36 | 14 |

Студент должен выполнить расчеты оборудования и ответить на вопросы преподавателя.

Практическая работа № 1: Расчет дозатора жидких продуктов

Задание по практической работе: выполнить расчет дозатора масла роторной машины с объемным дозированием.

Цель занятия – приобретение умений и навыков в расчете дозаторов жидких продуктов.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 338–342].

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют способы дозирования?
2. Как определить производительность роторной разливочной машины?
3. Как определить производительность карусельной разливочной машины для жидких продуктов?
4. Как определить скорость истечения жидкости при ее постоянном уровне в дозаторе?
5. Как определить продолжительность истечения жидкости из дозатора при переменном и постоянном уровне?

Практическая работа № 2: Расчет автоклава

Задание по практической работе: выполнить технологический, конструктивный и тепловой расчет автоклава.

Цель занятия – приобретение умений и навыков в расчете автоклавов.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 575–581].

Контрольные вопросы:

1. Как определить вместимость автоклава?
2. Из каких составляющих складывается расход тепла на осуществления процесса стерилизации?
3. Как определяется расход пара?
4. Какие параметры определяются при конструктивном расчете автоклава?
5. Как определить количество автоклавов для технологической линии?

Практическая работа № 3: Расчет дефростера

Задание по практической работе: выполнить расчет водяного дефростера для размораживания рыбы.

Цель занятия – приобретение умений и навыков в расчете водяного дефростера.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 413–417].

Контрольные вопросы:

1. Из каких составляющих складывается расход тепла на осуществление процесса дефростации?
2. Как определить темп размораживания при различных способах размораживания?
3. Из каких составляющих складывается расход тепла на осуществление процесса дефростации?
4. Как определить расход пара на осуществление процесса дефростации?

Практическая работа № 4: Расчет коптильной печи

Задание по практической работе: выполнить расчет коптильной печи для холодного копчения рыбы

Цель занятия – приобретение умений и навыков в расчете коптильной печи.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 528–535].

Контрольные вопросы:

1. Из каких составляющих складывается расход тепла на осуществление процесса копчения?
2. Какие параметры дымовоздушной смеси при холодном копчении рыбы?
3. Какие этапы процесса холодного копчения рыбы?

Практическая работа № 5: Расчет закаточной машины

Задание по практической работе: выполнить расчет закаточной машины.

Цель занятия – приобретение умений и навыков в расчете закаточной машины.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 617–620].

Контрольные вопросы:

1. Как определить мощность двигателя закаточной машины?
2. Как определить производительность закаточной машины?
3. Как определить продолжительность кинематического цикла карусельной закаточной машины?

Практическая работа № 6: Принципы подбора оборудования поточной технологической линии

Задание по практической работе: ознакомиться с принципами подбора оборудования поточной технологической линии.

Цель занятия – приобретение умений и навыков подбора оборудования поточной технологической линии.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 723–732].

Контрольные вопросы:

1. Какое основное условие рационального функционирования отдельных машин в составе поточной линии?
2. Классификация поточных рыбоперерабатывающих линий.
3. Сущность поточных рыбоперерабатывающих линий как системы процессов.

Практическая работа № 7: Функциональная структура поточных рыбообрабатывающих линий

Задание по практической работе: ознакомиться с функциональной структурой поточных рыбообрабатывающих линий.

Цель занятия – приобретение умений и навыков построения функциональной структуры поточной рыбообрабатывающей линии.

Методические рекомендации

При расчетах использовать литературу [1, с. 713–723].

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно в виде выполнения контрольной работы.

При выполнении контрольной работы студенты отвечают на два вопроса. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в приложении. Первый вопрос контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки, второй – по предпоследней. Например: номер 9031 первый вопрос 1, второй 30. Номер 0100 первый вопрос 0, второй 100.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными и ясными.

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстриро-

вана рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), вид шрифта – Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3, правое 1,5, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу справа.

Структура контрольной работы:

- титульный лист (приложение);
- содержание;
- текстовая часть (каждый вопрос начинать с нового листа);
- список используемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.100–2018.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 10 листов А4.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- текст должен быть отпечатан на компьютере;
- основной текст подразделяется на озаглавленные части в соответствии с содержанием работы. Заглавия не подчеркиваются, в конце заголовка точка не ставится, переносы допускаются;
- страницы текста пронумерованы арабскими цифрами в правом верхнем углу без точек. Титульный лист считается первым и не нумеруется;
- на каждой странице оставлены поля для замечаний рецензента;
- список использованных источников оформляется по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедру, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

Вопросы для контрольной работы

1. Оборудование для мойки сырья.
2. Оборудование для мойки тары.
3. Сортировочные машины.
4. Однооперационные рыбоборозделочные машины.
5. Многооперационные рыбоборозделочные машины.
6. Машины для разделки нерыбных объектов.
7. Измельчители. Волчки и куттеры.
8. Оборудование для перемешивания. Фаршемешалки.
9. Оборудование для формования.
0. Сепараторы, центрифуги. Прессы.
10. Оборудование для дозирования кусковых продуктов.
20. Оборудование для дозирования жидких и вязких продуктов.
30. Оборудование для дозирования сыпучих продуктов.
40. Оборудования для предварительного охлаждения рыбы.
Льдогенераторы.
50. Морозильные аппараты.
60. Дефростеры.
70. Машины и оборудование для посола.
80. Аппараты и установки для сушки.
90. Установки для копчения.
100. Дымогенераторы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств / С. А. Бредихин. – Москва: МОРКНИГА, 2013. – 749 с.
2. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств / С. А. Бредихин. – Москва: КолосС, 2005. – 464 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов: в 2-х кн. / под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. – Москва: Высш. шк., 2001.
4. Сигал, М. Н. Оборудование предприятий хлебопекарной промышленности / М. Н. Сигал, А. В. Володарский, В. Д. Тролль. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 296 с.
5. Бабурин, В. П. Справочник по стерилизации консервов / В. П. Бабурин, Н. Н. Мазохина-Поршнякова, В. И. Рогачев. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 271 с.
6. Справочник технолога плодоовощного производства / составитель М. Куницына. – Санкт-Петербург: ПрофиКС, 2001. – 478 с.
7. Технология и оборудование колбасного производства / И. А. Рогов, И. А. Забашта, В. А. Алексахина [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 351 с.
8. Фатыхов, Ю. А. Технологическое оборудование отрасли. Оборудование для механической обработки сырья: учеб. пособие: в 2 ч. / Ю. А. Фатыхов. – Калининград: Изд-во КГТУ, 1996. – Ч.1. – 70 с.
9. Фатыхов, Ю. А. Технологическое оборудование отрасли. Оборудование для тепловой и физико-химической обработки сырья: учеб. пособие: в 2 ч. / Ю. А. Фатыхов. – Калининград: Изд-во КГТУ, 1997. – Ч. 2. – 70 с.
10. Хромеевков, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик / В. М. Хромеевков. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 496 с.
11. Фатыхов, Ю. А. Экструзионные технологии пищевых производств / Ю. А. Фатыхов, Л. Канопка. – Вильнюс: Техника, 2007. – 88 с.
12. Фатыхов, Ю. А. Технологическое оборудование отрасли: метод. указ. по вып. лаб. раб. по темам «Современное весоконтрольное оборудование», «Закаточные машины», «Этикетировочные машины», «Микродозаторы», «Наполнительные машины для жидких пищ. продуктов» для студ. спец.: 70600 Машины и аппараты пищ. пр-в, 552400 Технология продуктов питания, 210200 Автоматизация технолог. процессов и пр-в, 271300 Пищ. инженерия малых пр-в / Ю. А. Фатыхов, Н. В. Захаркив. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2002. – 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Контрольная работа
допущена к защите:
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Контрольная работа
защищена
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Контрольная работа

по дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Шифр студента _____
Вариант № _____

Работу выполнил:
студент гр. _____
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Калининград – 20__

Локальный электронный методический материал

Александр Эдуардович Суслов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Редактор Е. Билко

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,9. Печ. л. 1,6

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1