

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра технологического и
холодильного оборудования

**Методические указания
к самостоятельной работе бакалавров**

По дисциплине: Б1.В.12 Расчет основных технологических процессов пищевых производств
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 15.03.02 Технологические машины и
оборудование
код направления/специальности

Направленность/специализация Пищевая инженерия малых предприятий

Квалификация выпускника наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2020

Разработчик – Дьяков Алексей Владимирович, старший преподаватель кафедры ТХО.

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры – разработчика технологического и холодильного оборудования «23» июня 2020 г., протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

I ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
III СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	6
IV СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	7

I ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Целью дисциплины «Расчет основных технологических процессов пищевых производств» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Задачи дисциплины:

- дать необходимые знания по основным методикам расчетов параметров технологических процессов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные процессы пищевых производств;
- параметры процессов, определяющие кинетику и влияющие на качество выпускаемой продукции.

Уметь:

- рассчитывать параметры технологических процессов пищевых производств.

Владеть:

- навыками расчета процессов и подбора технологического оборудования пищевых производств.

Методические указания предназначены для оказания помощи обучающимся в самостоятельном постижении программы дисциплины. Для успешного освоения материала следует изучить теоретический материал по литературным источникам, указанным в каждой теме. Подтвердить полученные знания следует практическими расчётами.

II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу по формам	
		очная	заочная
1	2	3	4
1.1	Основные понятия и определения информационно измерительной техники. Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений.	5,5	12,5
1.2	Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений и их нормирование. Методы уменьшения	5,5	12,5
1.3	Общие сведения о средствах измерений. Классификация средств измерений. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Сигналы измерительной информации.	5,5	17,5
1.4	Измерение температуры. Классификация средств измерений температуры. Первичные измерительные преобразователи температуры: термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи, dilatометрические, манометрические, биметаллические, и кварцевые преобразователи. Бесконтактные методы измерения температуры. Пирометры излучения.	10,5	17,5
1.5	Измерение давления и перепада давлений. Первичные измерительные преобразователи давления и перепада давлений: упругие, электроманометрические, индуктивные, емкостные, реостатные, пьезоэлектрические	10,5	17,5
1.6	Измерение расхода и количества вещества. Классификация средств измерения расхода и количества вещества. Расходомеры: электромагнитные, тахометрические, ротаметрические, переменного перепада давления, ультразвуковые и тепловые. Счетчики количества жидкостей и газов	10,5	17,5
1.7	Измерение уровня жидкости и сыпучих тел. Классификация уровнемеров. Первичные измерительные преобразователи: механические, гидростатические, электрические, акустические и тепловые. Их принципы действия и конструкционные особенности	10,5	17,5
1.8	Измерение состава и физических свойств веществ. Классификация средств измерений состава и физических свойств веществ. Анализаторы жидкостей и газов: фотометрические, кондуктометрические, потенциометрические, тепловые и диэлькометрические. Измерители влажности: психрометры, конденсационные гигрометры, влагомеры.	5,5	26,5

	Измерение вязкости: вискозиметры		
	Итого:	64	129

III СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Комаров, Г.А. Теплотехнические измерения и приборы пищевых производств : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 552400 и специальностям 217000,170600 / Г. А. Комаров; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству. - Мурманск: МГТУ, 2002. - 99 с. - ISBN 5-86185-134-4: 90-10.

2. Преображенский, В. П. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов / В. П. Преображенский. - 3-е изд., перераб. - Москва: Энергия, 1978. - 702, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 691-695.

3. Назаров, В.И. Теплотехнические измерения и приборы : учебное пособие / В.И. Назаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 280 с. — ISBN 978-985-06-2801-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система . — Режим доступа: для авториз. пользователей..

Дополнительная литература

4. Мухин, В.С. Приборы контроля и средства автоматизации тепловых процессов : учеб. пособие для СПТУ / В. С. Мухин, И. А. Саков. - Москва : Высш. шк., 1988. - 256 с. : ил. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2 : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : Высш. шк., 2001. - 680 с. : ил. - (Учебник XXI века).

5. Анискевич, Ю.В. Приборы и методы измерения теплотехнических величин : учебное пособие / Ю.В. Анискевич. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 117 с. — ISBN 978-5-85546-725-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63681> . — Режим доступа: для авториз. пользователей

IV СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа бакалавров предполагает работу с литературой, нормативной и технической документацией.

Тема 1.1

Основные понятия и определения информационно измерительной техники. Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений. Виды и методы измерений.

Рекомендации по изучению

Изучить классификацию механического оборудования; понятие о технологической машине и ее устройство; классификация машин, структура рабочего цикла; расчет технологических показателей; устройство и принцип работы механического оборудования. Знать передаточные механизмы, понятие о производительности машин и общие правила эксплуатации и требования техники безопасности.

Рекомендуемая литература [1], [3].

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите основные виды механического оборудования?
2. Расскажите о понятии и устройстве технологической машины?
3. Что такое рабочий цикл машины?
4. Каковы общие правила эксплуатации и требования техники безопасности?

Тема 1.2

Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений и их нормирование. Методы уменьшения погрешности измерений.

Рекомендации по изучению

Изучить принцип работы биореакторов, закономерности протекания биохимических процессов.

Рекомендуемая литература [2], [4].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие процессы называют биохимическими, какие микробиологическими?
2. Назовите принципы классификации биохимических аппаратов.
3. Каков принцип действия и устройство дрожжерастильного аппарата?
4. Чем ферментатор отличается от биореактора?
5. Какова методика расчета ферментаторов с механической мешалкой?

Тема 1.3

Общие сведения о средствах измерений. Классификация средств измерений. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Сигналы измерительной информации. Понятие об аналоговых и цифровых измерительных приборах.

Рекомендации по изучению

Изучить механизмы посола сырья и пищевых сред, а также рассмотреть вопросы создания и расчета посолочного оборудования

Рекомендуемая литература [2], [4].

Вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой процесс посола мяса и рыбы?
2. Как происходит диффузия соли в мышечную ткань при посоле?
3. Как рассчитать длительность посола в условиях интенсивного перемешивания?
4. Что входит в комплекс оборудования для посола мяса?
5. Какие способы посола рыбы в зависимости от вида добавляемых веществ вам известны?

Тема 1.4

Измерение температуры. Классификация средств измерений температуры. Первичные измерительные преобразователи температуры: термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи, дилатометрические, манометрические, биметаллические, и кварцевые преобразователи. Бесконтактные методы измерения температуры. Пирометры излучения. Автоматические мосты и компенсаторы.

Рекомендации по изучению

Изучить закономерности созревания пищевых сред в зависимости от реализуемых процессов, виды применяемого оборудования.

Рекомендуемая литература [2], [4].

Вопросы для самопроверки:

1. От каких факторов зависят сроки созревания мяса?

2. Какова классификация оборудования для созревания пищевых сред?
3. От каких параметров зависит производительность машины для массирования?
4. Какие конструкции камер созревания вам известны?
5. Какие факторы обуславливают эксплуатационные теплопритоки?

Тема 1.5

Измерение давления и перепада давлений. Первичные измерительные преобразователи давления и перепада давлений: упругие, электроманометрические, индуктивные, емкостные, реостатные, пьезоэлектрические.

Рекомендации по изучению

Изучить закономерности процесса копчения пищевых сред, виды применяемого оборудования.

Рекомендуемая литература [2], [4].

Вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой процесс копчения?
2. Какое сырье используется для копчения рыбы?
3. Чем отличается горячее копчение от холодного?
4. Чем термогенератор отличается от дымогенератора?
5. Как рассчитать продолжительность оборота коптильной установки?

Тема 1.6

Измерение расхода и количества вещества. Классификация средств измерения расхода и количества вещества. Расходомеры: электромагнитные, тахометрические, ротаметрические, переменного перепада давления, ультразвуковые и тепловые. Счетчики количества жидкостей и газов.

Рекомендации по изучению

Изучить принцип работы оборудования для транспортировки, мойки, очистки и сортировки сырья и способы осуществления этих технологических операций.

Рекомендуемая литература [1], [2], [3], [5].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие виды моечных машин вы знаете?
2. Каков механизм удаления загрязнений с отмываемой поверхности?
3. В чем заключается основное условие просеивания?
4. В чем заключается принцип действия шелушительных и шлифовальных машин?
5. Что называется процессом сортирования?

6. В чем отличие процессов калибрования и сортирования?

Тема 1.7

Измерение уровня жидкости и сыпучих тел. Классификация уровнемеров. Первичные измерительные преобразователи: механические, гидростатические, электрические, акустические и тепловые. Их принципы действия и конструкционные особенности.

Рекомендации по изучению

Изучить особенности процессов измельчения продуктов в зависимости от его свойств и требований технологии, классификацию машин для измельчения сырья и пищевых сред.

Рекомендуемая литература [2], [3].

Вопросы для самопроверки:

1. Какие способы измельчения пищевых сред вы знаете?
2. Что называют степенью измельчения и как ее рассчитать?
3. Назовите признаки, по которым классифицируют измельчительное оборудование.
4. На что затрачивается работа, расходуемая на дробление материала?
5. Как устроен и работает плунжерный гомогенизатор?

Тема 1.8

Измерение состава и физических свойств веществ. Классификация средств измерений состава и физических свойств веществ. Анализаторы жидкостей и газов: фотометрические, кондуктометрические, потенциометрические, тепловые и диэлькометрические. Измерители влажности: психрометры, конденсационные гигрометры, влагомеры. Измерение вязкости: вискозиметры.

Рекомендации по изучению

Изучить способы разделения жидких неоднородных пищевых сред и оборудование для проведения этих процессов.

Рекомендуемая литература [1], [2], [3], [5].

Вопросы для самопроверки:

1. В чем заключается процесс центрифугирования?
2. Опишите принцип действия центрифуги.
3. Каково устройство и принцип работы сепаратора?
4. Назовите признаки, по которым классифицируют сепараторы.
5. Как работает фильтр-пресс?