

Компонент ОПОП 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Инжиниринг технологического оборудования»)  
наименование ОПОП

Б1.О.31  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Инжиниринг технологического оборудования

---

Разработчик (и):

Иваней А.А.

ФИО

доцент

должность

к.т.н.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования  
наименование кафедры

протокол № 6 от 21.03.2022

Заведующий кафедрой ТХО

  
подпись

Похольченко В.А.  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 8 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-8</b> Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;</p>	<p>ИД-1 ОПК-8 Знает состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых информационных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации</p>	<p><b>Знать:</b> требования по пусконаладочным и экспериментальным работам, по освоению новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p><b>Уметь:</b> диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пусконаладочных и экспериментальных работ, по освоения новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p>
	<p>ИД-2 ОПК-8 Умеет применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования ресурсов для обеспечения производства</p>	
	<p>ИД-3 ОПК-8 Владеет навыками проведения расчетов по определению экономической эффективности деятельности производственных подразделений и анализа эффективности техники и технологии машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	
<p><b>ОПК-11</b> Способен применять методы контроля качества технологических</p>	<p>ИД-1 ОПК-11 Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования</p>	

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

<p>машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</p>	<p>ИД-2 ОПК-11 Умеет применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений их работоспособности</p>
	<p>ИД-3 ОПК-11 Владеет навыками анализа причин нарушений работоспособности и технологических машин и оборудования разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен организовывать внедрение прогрессивных технологических процессов, оборудования и оснастки, средств автоматизации и механизации машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p>ИД-1 ПК-4 Знает структуру технологических решений и их корректировку при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации</p>
	<p>ИД-2 ПК-4 Показывает умения производить технологические расчеты при проектировании нового или модернизации существующего технологического оборудования и процессов</p>
	<p>ИД-3 ПК-4 Владеет навыками организации применения технологической оснастки, контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации и механизации для регулировки и отладки</p>

	отдельных механизмов и систем технологического оборудования	
--	---	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Модуль 1. Введение. Оборудование для переработки гидробионтов.

**Тема 1. Содержание дисциплины «Инжиниринг технологического оборудования».** Основные понятия. Общая характеристика свойств гидробионтов. Классификация технологического оборудования. Структура оборудования и функциональное назначение его частей. Основные функции и конструктивные формы рабочих органов оборудования. Основные требования к оборудованию. Основные параметры, характеризующие работу оборудования.

**Тема 2. Оборудование для выполнения подготовительных операций.** Оборудование для мойки. Способы мойки гидробионтов. Моечные машины. Оборудование для сортирования. Способы сортирования гидробионтов. Сортировочные машины.

**Тема 3. Биотехнологическое оборудование.** Оборудование для разделки гидробионтов. Способы и виды разделки гидробионтов. Рыборазделочные машины. Оборудование для разделки нерыбных объектов. Оборудование для измельчения, перемешивания, формования и дозирования. Основные способы измельчения, перемешивания и формования. Измельчители. Оборудование для перемешивания. Оборудование для формования. Оборудование для механического разделения. Основные способы механического разделения.

**Тема 4. Оборудование для сушки и вяления.** Основные способы сушки и вяления. Аппараты и установки для сушки и вяления. Оборудование для копчения. Основные способы копчения. Коптильные печи, установки и камеры. Коптильные печи и установки. Термоагрегаты, термокамеры и термошкафы. Электрокоптильные установки. Дымогенераторы. Оборудование для посола. Основные способы посола. Машины и аппараты для посола рыбы. Посольные ванны. Машины для посола рыбы. Аппараты для инспекционного посола.

**Тема 5. Оборудование для варки, обжаривания и запекания.** Варочные аппараты и бланширователи. Аппараты для обжаривания и запекания. Оборудование для стерилизации. Аппараты для стерилизации консервов.

**Тема 6. Оборудование для выполнения финишных операций.** Оборудование для закатки. Основные способы закатки. Закаточные машины. Оборудование для упаковки. Основные способы и материалы для упаковки. Упаковочные машины. Классификация весов. Весы и весоконтрольное оборудование. Средства измерения расхода и количества.

**Тема 7. Поточные технологические линии.** Научно-методические основы организации технологического потока. Характеристика рыбообработывающих линий. Основные признаки поточного производства. Классификация поточных рыбообработывающих линий. Поточные рыбообработывающие линии как система процессов. Функциональная структура рыбообработывающих линий. Функциональная структура поточной линии. Подбор оборудования и компоновка поточных линий.

### Модуль 2. Оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.

**Тема 1. Оборудование для первичной обработки сельскохозяйственного сырья и тары.** Введение. Современные формы организации производства в АПК. Классификация технологического оборудования по функциональному и отраслевому признакам. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары, очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья, инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья, очистки растительного и животного сырья от наружного покрова. Классификация оборудования.

**Тема 2. Оборудование для измельчения пищевых сред.** Классификация оборудования. Вальцовые станки. Дробилки. Мельницы. Плющильные машины. Резательные машины. Свеклорезки. Мясорубки, волчки и куттеры. Гомогенизаторы.

**Тема 3. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.** Научное обеспечение процесса разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Классификация оборудования. Отстойники, центрифуги и сепараторы. Фильтры и фильтрующие устройства. Мембранные модули и аппараты. Маслоизготовители и маслообразователи. Прессы.

**Тема 6. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов.** Классификация оборудования. Дрожжевые и дрожжерастильные аппараты. Ферментаторы и биореакторы. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для брожения и дображивания пива. Оборудование для сбраживания суслу при производстве спирта. Аппараты для сбраживания суслу при производстве вина. Оборудование для брожения квасного суслу. Агрегаты для брожения опары и теста. Аппараты для созревания молочных продуктов. Классификация оборудования. Сливкосозревательные ванны и резервуары. Оборудование для свертывания молока и обработки сгустка. Оборудование для посола, мойки и обсушки сыров.

**Тема 7. Инженерные задачи пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения.** Технологические линии для производства пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья. Технологические линии для производства хлеба, макаронных изделий, вафель, карамели, помадных конфет, пива, кваса, водки, вареных колбас, мясных консервов и др.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)**

#### ***Основная литература:***

1. **Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1** : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : Высш. шк., 2001. - 703 с. : ил. - (Учебник 21 века). - ISBN 5-06-004168-9 : 152-15. 36.81 - М 38
2. **Введение в специальность "Машины и аппараты пищевых производств"** : учебник для вузов /

С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : КолосС, 2007. - 183 с. : ил., [8] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 183. - ISBN 978-5-9532-0439-2 : 326-70.36.81 - В 24

3. **Бредихин, С. А.** Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с. : ил. - Библиогр.: с. 733-736. - ISBN 978-5-903082-44-5 : 399-00. 36.94-5 - Б 87

#### ***Дополнительная литература:***

4. **Технология рыбы и рыбных продуктов** : учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.] ; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1063 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-10-004111-5 : 1030-00. 36.94 - Т 38

5. **Кошевой, Е. П.** Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Е. П. Кошевой. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 226 с. - Библиогр.: с. 226. - ISBN 5-901065-92-1 : 251-60; 266-40. 36.81 - К 76

6. **Чаблин, Б. В.** Практикум по механическому оборудованию предприятий общественного питания : учеб. пособие для вузов / Б. В. Чаблин, И. А. Евдокимов. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 309-310. - ISBN 978-5-94343-142-5 : 653-40. 36.99 - Ч-12

### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>*

2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*

3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>*

### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (4 «П», 9 «П», 201 «Э»), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1<sup>2</sup> - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>3</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр		Всего часов		Семестр		Всего часов		Семестр/Курс		Всего часов
	6	7									
Лекции		16	16	32							
Практические занятия		16	16	32							
Лабораторные работы		16	16	32							
Самостоятельная работа		60	60	120							
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup>			36	36							
<b>Всего часов по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>							
/ из них в форме практической подготовки <sup>5</sup>											

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		-	+	+							
Зачет/зачет оценкой <sup>с</sup>		1/-	-	1/-							
Курсовая работа (проект)		-/1	-	-/1							
Количество расчетно-графических работ		-	-	-							
Количество контрольных работ		1		1/-							
Количество рефератов		-	-	-							
Количество эссе		-	-	-							

<sup>2</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ,

<sup>3</sup> При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

<sup>4</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

<sup>5</sup> Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## Перечень практических занятий по формам обучения<sup>6</sup>

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Машина универсальная разделочно-филетировочная Н2-ИРФ101
2	Набивочная машина Н2-ИНБ
3	Автоклав вертикальный судовой Н2-ИТА 602
4	Закаточная машина
5	Расчет мясорубки (ПР № 1).
6	Расчет сепаратора (ПР № 2).
7	Расчет тестомесильной машины (ПР № 3).
8	Расчет барабанной сушилки (ПР № 4).
9	Расчет автоклава (ПР № 5).

## Перечень лабораторных занятий по формам обучения<sup>7</sup>

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Шкуроемная машина BAADER
2	Рыборазделочная машина Н2-ИРЛ
3	Рыборазделочная машина А8 - ИТО
4	Автомат тефтельный марки Н30-ИНБ
5	Машина для дозирования соли Н2-ИДГ
6	Машина для дозирования соуса и масла ИДА-301
7	Устройство для получения копильного препарата AntonioSilver
8	Котел пищеварочный электрический КПЭ-160

**КР** (для очной формы обучения)

Расчет камеры для холодного/горячего копчения рыбы

### Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Проектирование моечной машины барабанного типа в линии по производству пресервов.
2. Проектирование машины для получения фарша в линии по производствупельменей рыбных.
3. Проектирование котлетоформовочной машины в линии по производству рыбных котлет производительностью.
4. Проектирование автоклава вертикального типа в линии производства консервов.
5. Проектирование установки для холодного копчения в линии производства окуня холодного копчения.
6. Проектирование пищеварочного котла в линии производства консервов.
7. Проектирование дефростера в линии по производству пресервов.
8. Проектирование обжарочной печи в линии производства рыбных консервов.

<sup>6</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

<sup>7</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена



9. Проектирование термокамеры в линии производства сырокопчёных колбас.
10. Проектирование инжектора в линии производства мясных деликатесных изделий.
11. Проектирование осадочной машины в линии производства сахарного печенья.
12. Проектирование глазировочной машины в линии производства филе трески мороженого.
13. Проектирование рыбразделочной машины фирмы Vaader в линии производства трески БГ потрошёной мороженой.
14. Проектирование бланширователя в линии производства бланшированных рыбных консервов.
15. Проектирование автоклава горизонтального типа в линии производства консервов из краба.
16. Проектирование сортировочной машины в линии производства креветки разделанной мороженой.
17. Проектирование куттера в линии производства варёных колбасных изделий.
18. Проектирование овощерезательной машины в линии производства пиццы мороженой.
19. Проектирование хлебопекарной печи в линии производства батона «Нарезного».
20. Проектирование взбивальной машины в линии производства кондитерских изделий
21. Проектирование печи для сушки сухариков с ИК-обогревом в линии производства сухариков.
22. Проектирование сепаратора-сливкоотделителя в линии производства йогурта.
23. Проектирование дозировочного аппарата в линии производства зефира.
24. Проектирование тянульной машины в линии производства карамели с начинкой.
25. Проектирование сковороды электрической в линии производства консервов с заливками.