


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.09 «Технологическое оборудование»

Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Факультет технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы общей химии и биотехнологии

Курс, семестр 3; 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: дифференцированный зачет, курсовая работа		
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1041 от 17.08.2020) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза  
(должность)

  
(подпись)

Р.З. Агзамов  
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии и биотехнологии, протокол от 22 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой общей химии и биотехнологии  
(должность)

  
(подпись)

Л.И. Агзамова  
(ФИО)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Технологическое оборудование» являются

- а) формирование знаний об оборудовании пищевых производств,
- б) подготовка студентов к производственно-технической практике, исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области машин и аппаратов пищевой промышленности;
- в) научить студентов сочетать фундаментальную подготовку по общетехническим дисциплинам с конкретными знаниями в области технологии и оборудования.

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина «Технологическое оборудование» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технологическое оборудование» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а. Б1.В.06 «Введение в технологию продуктов питания»;
- б. Б1.В.11 «Метрология, стандартизация и сертификация продуктов питания»;

Дисциплина «Технологическое оборудование» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- а. Б1.В.14 «Физико-химические методы и биотехнологические основы отрасли»;
- б. Б1.В.10 «Проектирование предприятий отрасли».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологическое оборудование», могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

Код ПК-4 Осуществляет подбор и эксплуатацию технологического оборудования, разрабатывает планы размещения оборудования, проектирование новых, реконструкцию и технологическое переоснащение существующих предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья.

ПК-4.1 Знает назначение, область применения, принцип действия и критерии выбора технологического оборудования, принципы проектирования новых, реконструкции и технологического переоснащения существующих предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья.

ПК-4.2 Умеет проектировать технологические линии и предприятия по производству продуктов питания из растительного сырья, разрабатывать планы размещения оборудования и обеспечивать эксплуатацию технологического

оборудования.

ПК-4.3 Владеет методами и средствами выбора технологического оборудования и проектирования новых и реконструкции и переоснащению существующих предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) назначение, область применения, принцип действия и критерии выбора технологического оборудования;

б) принципы проектирования новых, реконструкции и технологического переоснащения существующих предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья;

2) Уметь:

а) проектировать технологические линии и предприятия по производству продуктов питания из растительного сырья;

б) разрабатывать планы размещения оборудования;

в) обеспечивать эксплуатацию технологического оборудования;

3) Владеть:

а) методами и средствами выбора технологического оборудования;

б) методами проектирования новых и реконструкции и переоснащения существующих предприятий по производству продуктов питания из растительного сырья.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Технологическое оборудование»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	6	4	4	4	6	6	Лабораторная работа
2.	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	6	5	6	5	6	6	Лабораторная работа
3.	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	6	5	4	5	6	6	Лабораторная работа
4.	Оборудование для тепло-массообменных процессов	6	4	4	4	9	9	Лабораторная работа
5.	Курсовой работа	6				18	18	Защита курсовой работы
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	4	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	Классификация смесительного оборудования для пищевых сред для пищевых продуктов. Методика расчета и подбора смесительного оборудования для пищевых.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	5	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	Классификация формовочного оборудования для пищевых сред спортивного питания. Классификация смесительного обо-	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

				рудования для пищевых сред для пищевых продуктов.	
3.	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	5	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	Классификация измельчающего оборудования. Методика расчета и подбора измельчающего оборудования.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Оборудование для тепло-массообменных процессов	4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	Классификация тепло и массообменного оборудования для пищевых сред. Методика расчета и подбора тепло и массообменного оборудования.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>			

### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

Целью проведения практических занятий является обучение студентов с методами расчета оборудования, компоновочных узлов, поточных линий с целью получения продукции высокого качества, конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	4	Расчет смесительного оборудования для механической переработки сырья и полуфабрикатов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	6	Расчет формовочного оборудования	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	4	Расчет измельчающего оборудования	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	4	Расчет оборудования для тепло-массообменных процессов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных работ научить студентов применять стандартные методики исследования технологического оборудования. Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории А-422.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	4	Правила техники безопасности. Исследование инерционного смесителя.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	5	Исследование работы шнекового экструдера	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	5	Исследование работы вибрационной мельницы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	4	Исследование работы печных агрегатов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### **8. Самостоятельная работа**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	9	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Курсовая работа	18	Выполнение курсовой работы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

#### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов	6	прием лабораторной работы, прием выполненного задания по теме практического занятия	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Формовочное оборудование в пищевой промышленности	6	прием лабораторной работы, прием выполненного задания по теме практического занятия	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	6	прием лабораторной работы, прием выполненного задания по теме практического занятия	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Оборудование для тепло-массообменных процессов	9	прием лабораторной работы, прием выполненного задания по теме практического занятия	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Курсовой работа	18	проверка курсовой работы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технологическое оборудование» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается дифференцированный зачет, выполнение пяти лабораторных работ, выполнения четырех заданий по темам практических занятий. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>5</i></b>	<b><i>40</i></b>	<b><i>50</i></b>
<b><i>Практические занятия</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>20</i></b>	<b><i>50</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

При изучении дисциплины предусматривается курсовой проект, студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Курсовой проект</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.



## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Технологическое оборудование» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Технологическое оборудование. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Таранина. — Москва : КноРус, 2021. — 191 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/938781">https://book.ru/book/938781</a> , по паролю. - ЭБС «Book».	ЭБС «Book» <a href="https://book.ru/book/938781">https://book.ru/book/938781</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ.
2. Сагдеева, Г.С. Технологическое оборудование хлебопекарного производства: учебное пособие .Ч.1 ./ Г.С. Сагдеева, С.В. Борисова, Н.У. Мухаметчина. - СПб.: Своё издательство, 2020. - 84 с	5 экз. в библ. отд. УНИЦ НХТИ 4 экз. на каф. БТ
3. Зайчик, Ц. Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий [Электронный ресурс]: Учебник / Ц.Р. Зайчик. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/350950">https://znanium.com/catalog/product/350950</a> , по паролю. - ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/350950">https://znanium.com/catalog/product/350950</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ.

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/164954">https://e.lanbook.com/book/164954</a> , по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/164954">https://e.lanbook.com/book/164954</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ.
2. Панфилова, В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 912 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/6599">https://e.lanbook.com/book/6599</a> , по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/6599">https://e.lanbook.com/book/6599</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ.

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Технологическое оборудование» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Book» - Режим доступа: URL: <https://www.book.ru/>
2. ЭБС «Znanium» - Режим доступа: URL: <https://znanium.com>
3. ЭБС «Лань» - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com>
4. Видеохостинг «Youtube» - Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com>

#### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Базы данных:

1. Scopus. Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com).

2. Web of Science. Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com).

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ». Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

В качестве дополнительных источников информации могут также использоваться публикации в периодических изданиях из приведенного ниже списка:

1. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

2. Известия вузов. Пищевая технология. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

3. Пищевая промышленность. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

4. Хлебопечение России. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

5. Кондитерское производство. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

6. Индустрия напитков. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

7. Вопросы питания. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

8. Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

9. Хлебопродукты. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

10. Масложировая промышленность. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

11. Производство спирта и ликероводочных изделий. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

12. Пиво и напитки. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

13. Зерно и зернопродукты. - Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

14. Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

15. Техника и технология пищевых производств. Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

16. Пищевая наука и технология. Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

17. Пищевая промышленность: наука и технологии. Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

Общим требованием к учебно-методическому и информационному обеспечению является доступность обучающимся в достаточном количестве современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.



## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Мешалка магнитная ПЭ-6100
2. Нитратомер
3. Облучатель ОБН-150
4. Эл. Плитка
5. Анализатор вл. Элекс
6. Ап-т КФК-2М
7. Баня водяная многоместная ПЭ-4300
8. Весы НР-200
9. Дистиллятор Д-4
10. Рефрактометр
11. СЭШ-3М
12. Стерилизатор паровой СПВА-75-1-НН
13. Термостат ТС 80
14. рН-метр-милливольтметр рН-410
15. Холодильник Норд
16. Центрифуга ОПН-8
17. Шкаф ШСС-80
18. Шкаф вытяжной демонстрационный напольный без слива 1050x650x2200 КЕ СМ 2.03.1137
19. Шкаф для хранения посуды ШХ-3 (Эколайн)
20. Шкаф для хранения химреактивов (ШХ-2 (Эколайн))
21. Бокс К12
22. Доска разделочная
23. Кофемолка
24. Лампа настольная
25. Лупа
26. Миска
27. Ножницы
28. Пинцет
29. Прибор для определения чист. ОЧМ
30. Разновесы
31. Резиновые груши
32. Скальпель
33. Термометр
34. Часы песочные 1 мин.
35. Устройство для промывки
36. Шкаф вытяжной для хранения
37. рН-метр ЭВ-74
38. Хлебопечь "Panasonic SD-2501"
39. Шкаф расстойный лабораторный
40. Шкаф хлебопекарный ШХЛ-0,65

техническими средствами обучения:

1. Оверхэд-проектор
2. Компьютер ASUS H81 M-K Celeron G 1840 (системный блок)
3. Экран LUMIEN Master Picture LMP-1000104, 203\*203см, 1:1

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Монитор Samsung
2. Системный блок Core 2 Duo E4400 (клавиатура, мышь)
3. Мышь Genius NetScroll
4. Клавиатура
5. Принтер Canon LBP1120
6. Сетевой фильтр
7. Компьютер Celeron - 330

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технологическое оборудование»:

1. Microsoft office

### ***13. Образовательные технологии***

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технологическое оборудование» составляет 12 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технологическое оборудование» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения.