

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 3 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.13 Технологическое оборудование отрасли

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик Оборудования пищевых производств
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,50
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен	1,25
Всего	180	5,0

Казань, 2019

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Машины и аппараты пищевых производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г (протокол от 01 июля 2019 г. № 6).

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
Зав. кафедрой



Николаев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПП, протокол от 02 июля 2019 г. № 7

Зав. кафедрой

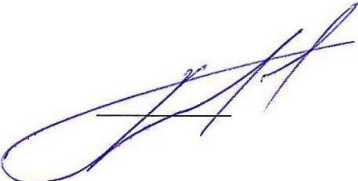


Николаев А.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии, от «03» июля 2019 г. № 7.

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М.А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологическое оборудование отрасли» 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 образовательной программы

Дисциплина «Технологическое оборудование отрасли» относится к *обязательным дисциплинам вариативной части ОП* и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. *Б1.Б.10 Теоретическая механика.*
- 2. *Б1.Б.13 Техническая механика. Теория механизмов и машин.*
- 3. *Б1.Б.14 Материаловедение.*

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

- 1. *Б1.В.ОД.6 Современные методы расчета и конструирования элементов оборудования отрасли.*
- 2. *Б1.В.ОД.14 Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования.*
- 3. *Б1.В.ОД.15 Технология и оборудование производств хлебобулочных и макаронных изделий.*
- 4. *Б1.В.ОД.16 Технология и оборудование кондитерских производств.*
- 5. *Б1.В.ДВ.6.1 Технология и оборудование спиртовой промышленности.*
- 6. *Б1.В.ДВ.6.2 Оборудование бродильных производств.*

7. *Б1.В.ДВ.7.1 Машины-автоматы и автоматические линии.*
8. *Б1.В.ДВ.7.2 Оборудование финишных операций.*
9. *Б1.В.ДВ.9.1 Технология и оборудование молочной промышленности.*
10. *Б1.В.ДВ.9.2 Производства основанные на применении дрожжей, бактерий и микромицентов.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологическое оборудование отрасли» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02.

3. *Компетенции бакалавра, формируемые в результате освоения дисциплины*

1. ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;
2. ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

- 1) Знать:
 - а) понятия о принципах и методах проектирования и выбора основного и вспомогательного оборудования;
 - б) основы конструкторско-технологического расчета типовых технологических операций и оборудования;
 - в) методы исследования основных технических характеристик технологического оборудования;
- 2) Уметь:
 - а) выполнять расчетные работы в объеме и точности методик;
 - б) разрабатывать расчетные схемы;
 - в) оформлять техническую документацию и паспортизацию оборудования;

3) Владеть:

- а) теоретическими основами основных процессов пищевых производств;
- б) знаниями по назначению, области применения, классификации, конструктивно-го устройства и принципа действия, техническим характеристикам, критериям выбора современного технологического оборудования;
- в) данными об основных технических проблемах и тенденциях развития технологического оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Технологическое оборудование отрасли». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	5	6		7	20	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторной работы (опрос)
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности.	5	2		6	20	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторной работы (опрос)
3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	5	4		8	25	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторной работы (опрос)
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	5	6		6	25	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторной работы (опрос), реферат
			18		27	90		
Форма аттестации							180	Экзамен (45)

Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	6	1.1. Общие сведения об оборудовании пищевых производств 1.2. Классификация основных видов оборудования. 1.3. Классификация смесительного оборудования для пищевых сред 1.4. Методика расчета и подбора смесительного оборудования для пищевых сред	Функциональный характер изложения дисциплины. Историческая справка. Первоисточники дисциплины. Цели и задачи курса. Многообразие типо-размеров оборудования пищевой промышленности. Классификация основных видов оборудования. Структура и состав оборудования. Технологические основы и теория перемешивания. Сущность процесса. Оценка качества смеси. Кинетика процесса. Методы исследования кинетики. Математическое моделирование кинетики процесса смешения. Общие положения перемешивания в пищевой промышленности. Классификация смесительного оборудования. Технологические особенности и оборудование для перемешивания жидкостей, сыпучих материалов и паст. Методика расчета смесителей.	ПК-11, ПК-15
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности.	2	2.1. Классификация формовочного оборудования для пищевых сред 2.2. Методика расчета и подбора формовочного оборудования для пищевых сред	Теоретические основы и теория формования. Факторы, определяющие качество изделия. Классификация методов и оборудования для формования изделий. Технологическое оборудование непрерывного формования выдавливанием (экструзией). Шнековые, дисковые, валковые, шестеренные нагнетатели (экструдеры). Теоретические аспекты непрерывного формования. Конструкторско-технологический расчет непрерывных экструдеров.	ПК-11, ПК-15
3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	4	3.1. Классификация измельчающего оборудования для пищевых сред 3.2. Методика расчета и подбора измельчающего оборудования для пищевых сред	Технологические основы и теория измельчения. Сущность процесса. Кинетика процесса. Классификация измельчающего оборудования. Технологические особенности и оборудование для измельчения пищевых продуктов. Методика расчета мельниц.	ПК-11, ПК-15
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	6	4.1. Классификация тепло и массообменного оборудования для пищевых сред 4.2. Методика расчета и подбора тепло и массообменного оборудования для пищевых сред	Классификация теплообменников. Расчет теплообменников поверхностного типа. Оборудование для стерилизации и пастеризации продукта. Сушильное оборудование. Оборудование для жарки, варки и бланширования продуктов. Экстракторы.	ПК-11, ПК-15

6. Содержание практических/семинарских занятий

В учебном плане практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	4	Расчет смесительного оборудования.	Расчет тестомесильных машин периодического и непрерывного действия. Изучение конструкций и принципов действия смесителей для жидких сред.	ПК-11, ПК-15
2	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	3	Исследование работы аппарата с якорной мешалкой. Исследование вибрационного смесителя.	Исследование перемешивающей способности якорной мешалки в непрерывном аппарате реакторного типа с выбором адекватной комбинации идеальных математических моделей. Исследование процесса вибрационного перемешивания сыпучих материалов с оценкой адекватности стохастической математической модели. Исследование перемешивающей способности инерционного смесителя с расчетом адекватности математической модели на ПЭВМ.	ПК-11, ПК-15
3	Формовочное оборудование в пищевой промышленности.	6	Исследование работы шнекового экструдера. Исследование процесса прессования.	Непрерывное формование шнуровых изделий из паст на шнековом экструдере. Получение изделий из сыпучих материалов прессованием в замкнутый объем.	ПК-11, ПК-15
4	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	4	Мельницы. Расчет гомогенизатора	Изучение конструкций измельчающего оборудования. Расчет плунжерного гомогенизатора для измельчения эмульсий	ПК-11, ПК-15
5	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	4	Исследование работы вибрационной мельницы	Исследование процесса перемешивания при сопутствующем измельчении и оценка адекватности математической модели процесса.	ПК-11, ПК-15
6	Оборудование для тепло-массообменных процессов	6	Экстракторы. Сушильное оборудование	Изучение конструкций и принципа действия пульсационных экстракторов. Изучение конструкций и принципа действия барабанной сушилки.	ПК-11, ПК-15

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ОПП с использованием специального оборудования: технических и аналитических весов, вибрационной мельницы и смесителя, шнекового экструдера и гидравлического пресса.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Формируемые компетенции
1	Смесительное оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	20	<i>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, выполнение реферата</i>	<i>ПК-11, ПК-15</i>
2	Формовочное оборудование в пищевой промышленности.	20	<i>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, выполнение реферата</i>	<i>ПК-11, ПК-15</i>
3	Измельчающее оборудование для механической переработки сырья и полуфабрикатов.	25	<i>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, выполнение реферата</i>	<i>ПК-11, ПК-15</i>
4	Оборудование для тепло-массообменных процессов	25	<i>Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, выполнение реферата</i>	<i>ПК-11, ПК-15</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Технологическое оборудование отрасли» используется бально-рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положению о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов в КНИТУ», в рамках специально разработанного формата.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 6 лабораторных работ по разделам дисциплины. За эти 6 работ студент может получить максимальное количество баллов- 48 (8 баллов за каждую работу). Реферат оценивается 12 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	28	48
Реферат	1	8	12
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Дубкова, Н.З. Технологическое оборудование отрасли. Учебное пособие /Казань, 2012.- 100 с.	50 экз. на кафедре
2. Антипов С.Т. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов/ С.Т. Антипов [и др.] ; под ред. В.А. Панфилова .— СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013 .— 912 с. : ил.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Ковалевский, В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 344 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71701 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
4. Васенев А.Д., Кузнецов М.Г., Николаев Н.А. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: Учеб.пособие. – 2-е изд., пере-раб. и доп. / – Казань: Издательство «Отечество», 2010. – 220 с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ 10 экз. на каф. ОПП КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1.Дубкова, Н.З. Технологическое оборудование отрасли. Методические указания к лабораторным работам/ Казань: 2013.- 72 с.	50 экз. на кафедре
2.Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и аппараты пищевых производств" и "Пищевая инженерия малых предприятий" напр. подготовки дипломирован. спец-тов "Пищевая инженерия" .— СПб. : ГИОРД, 2005 .— 226 с. : табл. — Библиогр.: с.226 (10 назв.) .— ISBN 5-901065-92-1.	23 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / Г.В. Алексеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 608 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69870 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ .
4.Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74680 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.

Драгилев, А.И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Драгилев, В.М. Хромеев, М.Е. Чернов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 432 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76267 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.
Хозяев, И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4128 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.

10.3 Электронные источники информации

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

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Технология и оборудование производств хлебобулочных и макаронных изделий» использованы:

1. Лекционные занятия:

- а) методические разработки, буклеты и схемы оборудования;
- б) мультимедийные средства.

2. Лабораторные работы:

- а) методические разработки;
- б) лабораторное технологическое и вспомогательное оборудование;
- в) контрольно-измерительные приборы.;
- г) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- д) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 72 ч в интерактивной форме проводится 12 ч. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет 16,67%.

Основные виды образовательных технологий:

1. *Информационные технологии* – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаи-

модействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. *Работа в команде* – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
3. *Проблемное обучение* – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
4. *Контекстное обучение* – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.
5. *Обучение на основе опыта* – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
6. *Междисциплинарное обучение* – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.