

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



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«20» 05 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине	Б1.В.17 Процессы и аппараты пищевых производств
Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Профиль/программа	Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Нижнекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:  
доцент кафедры ПАХТ

 Д.Н.Латыпов

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ПАХТ,  
протокол от 06 04 2022 г. № 7

Зав. кафедрой

 Д.Н.Латыпов

### **СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры ОХБТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 22 04 2022 г. № 8

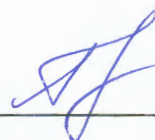
Зав. кафедрой

 Л. И. Агзамова

Эксперт:

Руководитель ООП доц.каф.Л.И. Агзамова

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись



## Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

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.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-4.1	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Не предусмотрены	Отчет по лабораторным работам, расчетная работа
ПК-4.1	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Не предусмотрены	Отчет по лабораторным работам, расчетная работа
ПК-4.1	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Тема 1, Тема2, Тема 3, Тема 4	Не предусмотрены	Отчет по лабораторным работам, расчетная работа

## Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Лабораторная работа	6	30	48
Расчетная работа	1	6	12
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

### Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля «зачет с оценкой»
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

### Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

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

Факультет механический

Кафедра процессов и аппаратов химических технологий

Учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.17 Процессы и аппараты пищевых производств

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

**Лабораторная работа №1. Определение гидростатического давления**

Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Понятие давления жидкости, единицы измерения давления.
2. Геометрический, пьезометрический, полный гидростатический напор.
3. Основное уравнение гидростатики закон Паскаля.

**Лабораторная работа №2. Определение режима течения воды в цилиндрической трубе**

Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Режимы течения жидкости, опыт Рейнольдса.

**Лабораторная работа №3. Опытная демонстрация уравнения Бернулли**

Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Скоростной напор, полный гидродинамический напор.
2. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.

**Лабораторная работа №4. Исследование процесса теплопередачи**

Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Теплопередача через плоскую стенку.
2. Коэффициент теплопередачи при теплообмене жидкость-жидкость через стенку.

### **Лабораторная работа №5. Ректификация**

Приводятся теоретические вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Периодическая ректификация бинарных смесей.
2. Определение числа теоретических ступеней контакта насадочной ректификационной колонны периодического действия.

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ПАХТ:

1. Лабораторный практикум по механике жидкости и газа: учебное пособие / Д.Н. Латыпов, М.Г. Гарипов. – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2019. - 104 с.

2. Лабораторный практикум по массообменным процессам: учебное пособие /М.Г. Гарипов, Д.Н. Латыпов-Санкт - Петербург: Свое издательство, 2021. – 92 с.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине Б1.В.17 Процессы и аппараты пищевых производств студент должен выполнить следующие виды работ:

<b>Виды работ</b>	<b>Минимальный балл</b>	<b>Максимальный балл</b>
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	1	1
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	1	1
Выполнение необходимого эксперимента	1	2
Обработка результатов исследования, построение графиков	1	2
Анализ результатов исследования и вывод по работе	1	2
<b>ИТОГО :</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 5 баллов, максимум в 8 баллов.

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

Факультет механический

Кафедра процессов и аппаратов химических технологий

Учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья для обучающихся предусмотрено выполнение расчетно-графической работы по дисциплине Б1.В.17 Процессы и аппараты пищевых производств. Расчетно-графическая работа выполняется самостоятельно по индивидуальным заданиям.

### ЗАДАНИЕ

**на расчетно-графическую работу по дисциплине Б1.В.17 Процессы и аппараты пищевых производств**

*Выбор варианта производится в соответствии с последними двумя цифрами шифра студента.*

*Пример: номер зачетной книжки (шифр) – 2014, вариант – 14.*

Выполнить расчет ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси. Тип колонны указан в задании. Колонна работает под атмосферным давлением. Исходная смесь, содержащая  $x_F$  низкокипящего компонента, имеет температуру  $t_H$  и перед подачей в колонну подогревается в кожухотрубчатом теплообменнике до температуры кипения. Расход исходной смеси  $G_F$ . Содержание низкокипящего компонента в дистилляте  $x_D$ , в кубовом остатке  $x_W$ . В дефлегматоре пары дистиллята конденсируются полностью. Продукты разделения охлаждаются в холодильнике до  $t_K$ . Начальную температуру охлаждения воды принять  $t_B$ .

*Выполнить подробный расчет ректификационной колонны, тепловой расчет ректификационной установки, подобрать ректификационную колонну по каталогам заводов - изготовителей.*

*Работу оформить в виде расчетно - пояснительной записки в соответствии с ЕСКД.*

*Исходные данные приведены в таблице.*

Параметры	Варианты														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Исходная смесь	а	б	в	г	а	б	ж	з	и	к	а	б	в	г	б
$G_F$ , кг/с	2,0	1,5	2,5	3,0	2,0	1,5	2,0	2,5	1,5	3,0	3,0	2,5	3,5	4,0	3,0
$x_F$ , %(мол.)	40	30	35	40	35	40	45	40	50	30	40	45	40	50	30
$x_D$ , %(мол.)	95	98	96	97	90	98	95	97	98	95	98	95	97	98	95
$x_W$ , %(мол.)	5	3	1,5	4	6	3	2,5	2	1,5	2	3	2,5	2	1,5	2
$t_H$ , °C	20	25	20	24	20	30	25	20	30	25	20	25	20	24	20
$t_K$ , °C	30	20	35	25	20	25	20	25	18	20	30	20	35	25	20
$t_B$ , °C	10	15	20	12	15	20	15	10	12	15	10	15	20	12	15
Тип колонны	тс	тк	тс	тс	тк	тс	тк	тс	тс	тс	тк	тс	тс	тк	тс
	Варианты														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Исходная смесь	в	ж	з	и	к	а	б	в	г	в	г	ж	з	и	к
$G_F$ , кг/с	2,5	3,0	3,5	2,5	4,0	4,0	3,5	4,5	5,0	4,0	3,5	4,0	4,5	3,5	5,0
$x_F$ , % (мол.)	40	30	35	40	35	40	45	40	50	30	40	45	40	50	30
$x_D$ , % (мол.)	95	98	96	97	90	98	95	97	98	95	98	95	97	98	95
$x_W$ , % (мол.)	5	3	1,5	4	6	3	2,5	2	1,5	2	3	2,5	2	1,5	2
$t_H$ , °C	30	25	20	30	25	20	25	20	24	20	30	25	20	30	25
$t_K$ , °C	25	20	25	18	20	30	20	35	25	20	25	20	25	18	20
$t_B$ , °C	20	15	10	12	15	10	15	20	12	15	20	15	10	12	15
Тип колонны	тк	тс	тс	тс	тс	тк	тс	тс	тс	тк	тс	тс	тк	тс	тк

**Исходная смесь:** а – сероуглерод - тетрахлорид углерода; б – бензол-толуол; в – тетрахлорид углерода-толуол; г – метанол-вода; ж – ацетон-бензол; з – хлороформ-бензол; и – бензол- толуол; к – метанол-этанол.

**Тип колонны:** тс – тарельчатая ситчатая; тк – тарельчатая колпачковая.

Литература.

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/Г.С.Борисов, В.П.Брыков, Ю.И.Дытнерский и др. Под ред. Ю.И.Дытнерского. *Любое издание.*

2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учебное пособие для вузов. Под ред. П.Г.Романкова. *Любое издание.*