

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

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
 А.В. Бурмистров
 «24» 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.16 Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профили подготовки «Технология хранения и переработки зерна»,
«Технология бродильных производств и виноделие»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИППБТ, факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»

Курс, семестр 2-3, 4-5

	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Всего	
Лекции	2	4	6	0,17
Практические занятия				
Лабораторные занятия		10	10	0,28
Самостоятельная работа	7	112	119	3,3
Форма аттестации		экзамен 9 часов курс. проект	экзамен, курс. проект	0,25
Всего	9	135	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №211 от 12.03.2015 по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» для профилей «Технология хранения и переработки зерна», «Технология бродильных производств и виноделие» для набора обучающихся 2016, 2017, 2018 гг.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ПАХТ



Кузнецов В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Процессов и аппаратов химической технологии, протокол №11 от 31.08.18

Зав. кафедрой, проф.



Клинов А.В.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 04.09.2018г. № 1

Председатель комиссии, профессор

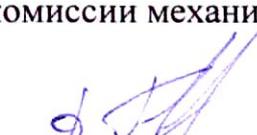


Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 17.09.2018 № 8

Председатель комиссии, доцент



Гаврилов А.В.

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» являются:

а) формирование знаний о теоретических основах процессов химической технологии и пищевых производств, а также конструкциях аппаратов для их проведения,

б) обучение технологии получения конечного результата – выбора оптимальных режимных параметров протекающих процессов и расчета основных размеров соответствующих аппаратов,

в) обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач,

г) раскрытие сущности процессов, происходящих в промышленных аппаратах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) математика,

б) информатика,

в) физика,

г) органическая и неорганическая химия,

д) инженерная и компьютерная графика;

е) теоретическая механика.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) системы управления технологическими процессами и информационные технологии,

б) технологическое оборудование отрасли,

в) проектирование предприятий отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;

ПК-2 – способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ПК-4 – способностью применить специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин;

ПК-5 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;
б) типовые процессы пищевых производств, соответствующие аппараты и методы их расчета.
- 2) Уметь: а) определять характер движения жидкостей и газов;
б) определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
в) рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса.

- 3) Владеть: а) методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей оборудования;
- б) навыками проектирования простейших аппаратов промышленности;
- в) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинары (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение	4	0,5			7	
2	Гидравлика	4-5	1,5		2	10	<i>Опрос при защите лабораторных работ, собеседование при защите контрольной работы</i>
3	Теплообмен	5	2		4	20	<i>Опрос при защите лабораторных работ, собеседование при защите контрольной работы</i>
4	Масообмен	5	2		4	20	<i>Опрос при защите лабораторных работ, собеседование при защите контрольной работы</i>
5	Курсовой проект	5				62	<i>Защита курсового проекта</i>
	Итого		6		10	119	<i>Экзамен, курсовой проект</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Использование изданных учебных пособий и электронных версий курса лекций, а также демонстрационного материала в виде слайдов для графо- и мультимедийного проекторов позволяет существенно ускорить темп чтения лекций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Компетенции
1	Введение	0,5	Введение в курс ПАХТ	Предмет и задачи дисциплины, ее роль в подготовке бакалавров по направлению «Продукты питания из растительного»	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5

				сырья». классификация основных процессов химической технологии.	
2	Гидравлика	1,5	Свойства жидкостей. Гидростатика, Гидравлика	Основные физические свойства жидкостей и газов. Режимы течения. Силы, действующие в жидкостях. Напряжения поверхностных сил. Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
3	Теплообмен	2	Теплообмен. Выпаривание. Промышленные способы передачи тепла	Общие сведения. Механизмы переноса тепла. Понятие теплоотдачи, теплопередачи. Основные уравнения теплоотдачи, теплопередачи. Способы выпаривания. Схемы многокорпусных выпарных установок. Виды теплоносителей. Подвод и отвод теплоты. Методика расчета теплообменника.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
4	Массообмен	2	Массообмен. Абсорбция. Ректификация	Особенности равновесия и массопередачи в процессе абсорбции. Схемы процесса абсорбции. Минимальный и оптимальный расходы абсорбента. Десорбция. Фазовые равновесия. Уравнения материального баланса, рабочих и равновесных линий. Равновесие в двухкомпонентных парожидкостных системах. Простая перегонка. Непрерывная бинарная ректификация: схема установки, материальный баланс, рабочие линии, тепловой баланс, выбор флегмового числа.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены Учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Компетенции
1	2	2	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	Схема установки, опытные и расчетные значения критерия Рейнольдса.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
2	3	4	Изучение теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»	Схема установки и конструкция теплообменника типа «труба в трубе», опытные и расчетные значения коэффициента теплопередачи при различных условиях проведения эксперимента, влияние различных факторов на коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
3	4	4	Изучение процесса абсорбции	Знакомство с работой и устройством абсорбционной колонны, расчет экспериментальных и теоретических коэффициентов массопередачи	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Компетенции
1	Введение	7	Усвоение лекционного материала	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
2	Гидравлика	10	Подготовка отчета по лабораторной работе. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
3	Теплообмен.	20	Подготовка отчета по лабораторной работе. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
4	Масообмен	20	Подготовка отчета по лабораторной работе. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5
5	Курсовой проект	62	Выполнение курсового проекта. Подготовка к защите.	ОПК-2 ПК-2 ПК-4 ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» используется рейтинговая система, соответствующая «Положению о балльно-рейтинговой системе (БРС) оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 4 сентября 2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	3	24	40
Экзамен		24	40
Итого R^{дис}:		60	100

<i>Оценочные средства курсового проекта</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Технологический расчет</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Гидравлический расчет</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Конструктивный и механический расчет</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Графическая часть</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Защита</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого R^{дис}:</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

Перевод рейтинга по дисциплине в традиционную шкалу оценок осуществляется следующим образом:

$0 \leq R^{\text{дис}} < 60$ – неудовлетворительно;

$60 \leq R^{\text{дис}} < 73$ – удовлетворительно;

$73 \leq R^{\text{дис}} < 87$ – хорошо;

$87 \leq R^{\text{дис}} \leq 100$ – отлично.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Разинов, А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. 860 с.	276 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А.Носков. –13-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2007. – 575 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию : учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов / Г.С. Борисов [и др.] ; под ред. Ю.И. Дытнерского .— 3-е изд., стереотип. — М. : Альянс, 2007 .— 494 с.	990 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. – 12-е изд., стереотип., перераб. – М.: Альянс, 2006. – 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии: учебное пособие, Ф.А. Абдулкашапова [и др.]; под ред. Г.С. Дьяконова. – Казань: изд-во КГТУ, 2005. – 236 с.	1586 экз. в УНИЦ КНИТУ

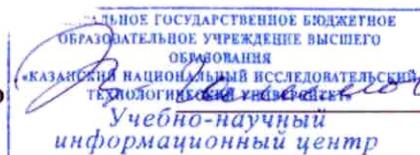
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – [http:// ruslan.kstu.ru/](http://ruslan.kstu.ru/)
2. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www/biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Руконт» - <http://rucont.ru/>
4. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>

Согласовано:

И.И. Усольцева
Зав.сектором ОКУФ



И.И. Усольцева
Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и 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)

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Практические занятия

- a. лаборатория гидравлики, оснащенная необходимым оборудованием,
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- c. компьютерный класс.

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами. При проведении семинаров и защите лабораторных работ организуются дискуссии между студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составляют 4 часа аудиторных занятий, требуемых учебным планом.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»
(наименование дисциплины)

По направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
(цифра) (название)

для профилей «Технология хранения и переработки зерна», «Технология бродильных производств и виноделие»

для набора обучающихся 2019 г.

Форма обучения заочная

пересмотрена на заседании кафедры ПАХТ
(наименование кафедры)

Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП доц. Кузнецов В.А.	Подпись заведующего кафедрой ПАХТ проф. Клинов А.В.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
Протокол заседания кафедры №7 от 03.07.2019	Есть*	Нет			

- * Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1. Стандартная справочная база данных NIST <https://webbook.nist.gov/chemistry/> .
 2. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4/index.html>.

Дополнение в пункт 12: Лицензированное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»:

1. MS Office
2. Mathcad Education-University Edition
3. Аскон Компас 3Dv14