



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

**СИСТЕМНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Группа научных специальностей  
**4.3. Агроинженерия и пищевые технологии**

Научная специальность  
**4.3.3. ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ**

Профиль - «Процессы и аппараты пищевых производств»

**Отрасль науки: технические науки**

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра инжиниринга технологического оборудования
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.03.2022

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «**Системное развитие техники пищевых производств**» является дисциплиной вариативной части образовательной программы аспирантуры, формирующей у обучающихся научно-исследовательских компетенций посредством изложения основ научного исследования, философских основ развития технологий пищевых производств, как систем процессов и поточных линий как систем машин. готовность к применению знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности аспиранта в области машин, агрегатов и технологических процессов, позволяющие проводить анализ, по результатам которого появляется возможность оценить текущий технологический процесс, а также исследовать потенциал для внедрения новых технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов и методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- приобретение навыков анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;
- приобретение навыка анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «**Системное развитие техники пищевых производств**» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору программы аспирантуры по научной специальности **4.3.3. Пищевые системы, профиль - «Процессы и аппараты пищевых производств»** и является базой для подготовки к кандидатскому экзамену и проведения научно-исследовательской деятельности.

---

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате изучения дисциплины «Системное развитие техники пищевых производств» аспирант должен:

**знать:**

- сущность основных процессов пищевых производств;
- новые решения в области пищевых технологий;

**уметь:**

- формулировать и решать нетиповые задачи технологического характера техники пищевых производств;

- использовать навыки формализации новых технологических процессов на базе основных закономерностей существующих процессов пищевых производств;

**владеть:**

- владеть знаниями в области перспективных направлений развития пищевых технологий и процессов пищевых производств.

- навыками формализации и моделирования технологических процессов на базе основных закономерностей процессов пищевых производств.

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Механические и гидромеханические процессы: основные закономерности**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Процессы разборки сырья, измельчения, смешивания, разделения и формования пищевых сред.

#### **Тема 2. Тепло- и массообменные процессы: основные закономерности**

Процессы темперирования, сушки, выпечки и обжарки, охлаждения и замораживания пищевых сред.

#### **Тема 3. Биотехнологические процессы: основные закономерности**

Процессы ферментации, брожения, созревания пищевых сред.

#### **Тема 4. Научные проблемы развития пищевых производств**

Адаптация машин, аппаратов и биореакторов к технологическим свойствам пищевых сред.

## 5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), т.е. 72 академических (54 астр. час) часов контактной работы (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы аспиранта, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, второй год обучения – зачет.

Таблица 1 – Структура и объем (трудоемкость освоения) дисциплины для очной формы обучения

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч			
	Контактная работа		СР	Всего
	Лекции	ПЗ		
Год обучения -2, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)				
Тема 1. Механические и гидромеханические процессы: основные закономерности	2	-	10	12
Тема 2. Тепло- и массообменные процессы: основные закономерности	2	2	14	18
Тема 3. Биотехнологические процессы: основные закономерности	4	2	14	20
Тема 4. Научные проблемы развития пищевых производств	4	2	16	22
<b>Учебные занятия</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>			
Итого по дисциплине				<b>72</b>
<i>Л – лекционные занятия, ПЗ - практические занятия, СР – самостоятельная работа.</i>				

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Содержание практических занятий	Очная форма, ч
1	Математический аппарат пищевых технологий. Основные дифференциальные уравнения переноса в механике и гидромеханике пищевых сред	2

Номер ПЗ	Содержание практических занятий	Очная форма, ч
2	Математический аппарат пищевых технологий. Основные дифференциальные уравнения переноса тепло- и массопереноса в пищевых средах	2
3	Математический аппарат пищевых технологий. Основные дифференциальные уравнения переноса в процессах биотехнологии	2
	ИТОГО:	<b>6</b>

## 7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№	Вид (содержание) СР	Кол-во часов	Форма контроля, аттестации
		очная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к практическим занятиям)	54	Текущий контроль: - контроль на ПЗ
Всего		54	

Научно-исследовательские, творческие работы – не предусмотрены учебным планом.  
Темы рефератов (Приложение 1 в ФОС)

## 8 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

### Основная литература:

1. Антипов С.Т. Системное развитие техники пищевых технологий / С.Т. Антипов, В.А. Панфилов, О.А. Ураков и др.; под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2010. – 762с.

### Дополнительная литература:

1. Кавецкий, Г.Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность): учеб. / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. - Москва : КолосС, 2006. - 367 с.

## 9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного

процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

#### **Программное обеспечение**

Не предусмотрено.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

### **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Системное развитие техники пищевых производств», включая перечень используемого лицензионного программного обеспечения, приводится в таблице 4.

Таблица 4

<b>Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
«Системное развитие техники пищевых производств»	. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 244, лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий,	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Установка для дистилляции и ректификации ЛДР; установка для изучения процессов осаждения частиц в поле силы тяжести; центробежный вентилятор; установка для определения величины температурной депрессии; изучение процесса разделения суспензий; испытание центрифуги; установка для экспериментального определения коэффициента теплоотдачи; теплообменник «труба в трубе»; змеевиковый выпарной	

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>аппарат (макет); испытание радиационной сушилки</p>	
	<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд.006, лаборатория пищевой инженерии – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Холодильный прилавок низкотемпературный ПХН-1-0.4; весы лабораторные; весы лабораторные электронные ВЛЭ-1кг; витрина морозильная GTE3702 LIEBHERR; гриль контактный электрический PCORT FAMA; гриль электрический RBE-4 Roller Grill; куттер FCU102 FAMA; машина для нарезания гастрономических товаров МРГУ-370; машина упаковочная РТ-УМ-01; миксер «Cagucci»; насадка картофелечистка MNOZ-PN SPOMASZ; насадка мясорубка МКМ 82 5 SPOMASZ; насадка овощерезка МКJ250 SPOMASZ; насадка – слайсер МКW-250 SPOMASZ; ноутбук ASUS; печь пароконвекционная SCC61 RATIONAL + подставка; привод универсальный НКМ-250 SPOMASZ; устройство для вакуумной упаковки; фритюрница эл. RF-5S Roller Grill</p>	<p>1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V6465252 дата окончания 2024-02-29) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V6465252 дата окончания 2024-02-29)</p>
	<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 - аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V6465252 дата окончания 2024-02-29) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V6465252 дата окончания 2024-02-29) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-220124-070726-463-1425 до 2023-02-14) 4. Google Chrome (GNU)</p>
	<p>г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 0106, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием</p>	

**11 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

## **12 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции и практические занятия, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Практические занятия проводятся с целью приобретения навыков моделирования процессов пищевых производств. Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствие преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван



оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Необходимо контролировать степень усвоения текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

При изучении курса предусмотрены следующие формы текущего контроля:

- контроль на практических занятиях.

Промежуточный контроль осуществляется в форме сдачи зачета и имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине.

С целью формирования мотивации и повышения интереса к предмету особое внимание при чтении курса необходимо обратить на темы, которые можно проиллюстрировать примерами из практической сферы, связывая теоретические положения с будущей профессиональной деятельностью аспирантов.

### **13 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции и практические занятия.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

- изучение лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

---

## 14 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «**Системное развитие техники пищевых производств**» представляет собой вариативную часть образовательного компонента программы высшего образования - программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **4.3.3. Пищевые системы, профиль – «Процессы и аппараты пищевых производств»**.

Автор программы – Фатыхов Ю.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой инжиниринга технологического оборудования

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 2 от 21.03.2022г.)

Заведующий кафедрой ИТО

Фатыхов Ю.А.

Согласовано:

Начальник УПК ВНК \_\_\_\_\_ Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИАПС \_\_\_\_\_ Е.В. Ульрих