

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего обра-  
зования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**  
**Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ Ю.Н. Волошин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института \_\_\_\_\_ Б.В. Шогенов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОКОНДИТЕРСКИХ И  
МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»**

Направление подготовки  
**15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**

Магистерская программа  
**«Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2024**

Рабочая программа дисциплины **«Технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий»** / сост. М.Ц. Диданов – Нальчик: КБГУ, 2024. –31 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.В.02 части магистерской программы, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 магистрантам по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» во 2 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), (утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1026).

## Содержание

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины.....	5
4 Содержание и структура дисциплины.....	6
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	11
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	22
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	29
8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	30
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	31

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели** освоения дисциплины: приобретение магистрантами новых знаний и развитие полученных на предшествующей ступени образования знаний в области современных технологических линий для производства хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий и их машинно-аппаратурного обеспечения, преобразующих пищевые среды в продукты питания или полуфабрикаты путем ведения механических, гидромеханических процессов, а также упаковывания их.

### **Задачи дисциплины:**

изучение основных закономерностей организации, строения, функционирования и развития технологического потока как системы процессов, а также постановка проблем создания и реализации машинной технологии на пищевом предприятии;

рассмотрение линии как объекта технического обеспечения современных технологий, классификации линий по функциональному признаку, интегрирующих свойств оборудования, пространственно-временной структуры линии, методов расчета технической, теоретической и эксплуатационной производительности;

анализ функциональной структуры линий и рассмотрение различных видов оборудования по подсистемам С, В, А технологических линий по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий;

рассмотрение эксплуатационных свойств линий, оценки качества их работы, способов устранения

выявленных недостатков, методов освоения линии, видов технического обслуживания и восстановления ее работоспособности;

отражение закономерностей процесса развития линии: важнейших циклов линии, показателей ее технического уровня и основных направлений развития, синтеза технических решений и методов их поиска;

освоение основных этапов создания линии: предварительных изысканий, проектирования, особенностей конструирования машин и аппаратов как составных частей ее, специфических моментов изготовления и монтажа.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий» Б1.В.02 относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование по магистерской программе – Современное оборудование хлебокондитерских и макаронных производств.

Основополагающей базой изучения дисциплины «Технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий» являются дисциплины, изучаемые в бакалавриате: «Технологическое оборудование пищевых производств», «Проектирование технологического оборудования», «Расчет и конструирование деталей и узлов пищевого оборудования», дисциплина магистерской программы «Теория технологического потока пищевых производств», а также знания, приобретенные в процессе прохождения ознакомительной практики и научно-исследовательской работы. Освоение материалов дисциплины «Технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий» необходимо для изучения последующих дисциплин: «Работоспособность технических систем», «Современные упаковочные производства», прохождения технологической и преддипломной практик и для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

Магистранты при этом должны

**знать:** основные типы механизмов и деталей, применяемых при создании машин, и законы их движения, последовательность преобразования сырья и полуфабрикатов в пищевые продукты, системы ручного, автоматизированного и автоматического управления

машинами и аппаратами, основные понятия теплотехники, законы тепло- и массообмена, технологии, основные процессы и аппараты и технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств;

**уметь:** принимать и применять наиболее эффективные механизмы и системы управления при создании приводов машин и агрегатов, выполнять технологические, кинематические, энергетические, прочностные, теплотехнические, технико-экономические и др. расчеты;

**владеть:** опытом подбора стандартных и покупных деталей и узлов, расчета и проектирования технологического оборудования хлебопекарного, кондитерского, макаронного и др. видов производств и его привода.

### **3 Требования к результатам освоения дисциплины**

Дисциплина должна содержать следующий обязательный для освоения минимум требований: технологический поток как система процессов; организация технологической линии; оборудование технологических линий производства хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий, составляющие комплексы подсистем С, В и А; функционирование технологической линии; развитие технологических линий; создание технологической линии.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника элементов следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерской программы «Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств

**ПКС-2** Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

**ПКС-2.1** Производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

**ПКС-2.2** Организовывать внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации, роботизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов пищевой продукции

**ПКС-2.3** Разрабатывать нормативно-техническую документацию по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

основные закономерности организации, строения, функционирования и развития технологических систем (31);

назначение, устройство, принцип действия и технические характеристики различных видов оборудования соответствующих подсистем С, В, А технологических линий по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий (32);

этапы создания линии (33);

возможности и методологическую ценность системного подхода к рассмотрению хорошо известных процессов и оборудования (34);

**Уметь:**

осмыслить основные закономерности систем процессов и систем машин и применять метод системного подхода для повышения эффективности научных, проектных и конструкторских работ в области создания новой технологии и новой техники хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств (У1);

подбирать оборудование по производительности и транспортирующим устройствам и создавать высокоэффективные технологические линии по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий (У2);

проводить предпроектные изыскания, включая и патентные, разработку проектной и конструкторской документации, изготовление, монтаж и освоение опытного образца линии, а также корректировку конструкторской документации по результатам испытаний опытного образца (У3);

выявлять общие закономерности компонования существующих линий и линий будущего (У4);

**Владеть:**

– навыками разработки проектной и технической документации на линии по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий и составляющее их оборудование и транспортирующие устройства (В1);

– методологией проведения технико-экономического обоснование проектных решений (В2);

– навыками контроля проектных решений на патентную чистоту, экологическую безопасность, соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (В3);

– методологией научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности (В4).

#### 4 Содержание и структура дисциплины

##### Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Наименование оценочного средства
–	Введение	Содержание и задачи курса «Технологические линии для производства хлебокондитерских и макаронных изделий». Системный подход к изучению процессов и оборудования.	ПКС-2	К Э
1	Технологический поток как система процессов	Организация технологического потока. Строение технологического потока. Функционирование технологического потока. Развитие технологического потока. Создание технологического потока.	ПКС-2	Р ПЗ К КР Э
2	Организация технологической линии	Линия как объект технического обеспечения современных технологий. Классификация линий. Интегрирующие свойства оборудования. Пространственно-временная структура линии. Обеспечение функциональной	ПК-2	Р ПЗ К КР Э

		эффективности линии.		
3	Строение технологических линий	<p>Функциональная структура линии. Оборудование технологических линий, составляющее комплексы подсистемы С:</p> <p>линия производства подового хлеба;</p> <p>линия производства коротких макаронных изделий;</p> <p>линия производства сахарного печенья;</p> <p>линия производства пирожных типа «Эклер»;</p> <p>линия производства карамели;</p> <p>линия производства помадных конфет.</p> <p>Оборудование технологических линий, составляющее комплексы подсистем В:</p> <p>линия производства подового хлеба;</p> <p>линия производства коротких макаронных изделий;</p> <p>линия производства сахарного печенья;</p> <p>линия производства пирожных типа «Эклер»;</p> <p>линия производства карамели;</p> <p>линия производства помадных конфет.</p> <p>Оборудование технологических линий, составляющее комплексы подсистемы А:</p> <p>линия производства подового хлеба;</p> <p>линия производства коротких макаронных изделий;</p> <p>линия производства сахарного печенья;</p> <p>линия производства пирожных типа «Эклер»;</p> <p>линия производства карамели;</p> <p>линия производства помадных конфет.</p> <p>Транспортирующие устройства и технологические комплексы в линиях:</p>	ПК-2	Р ЛР ПЗ К КР Э

		линия производства подового хлеба; линия производства коротких макаронных изделий; линия производства сахарного печенья; линия производства пирожных типа «Эклер»; линия производства карамели; линия производства помадных конфет.		
4	Функционирование технологической линии	Эксплуатационные свойства линии. Проверка качества функционирования линии. Доводка линии. Освоение линии. Обслуживание и восстановление работоспособности линии.	ПКС-2	Р ПЗ К КР Э
5	Развитие технологических линий	Циклы развития линий. Показатели технического уровня линий. Основные направления развития линий. Синтез технических решений. Методы поиска новых технических решений.	ПКС-2	Р ПЗ К КР Э
6	Создание технологической линии	Организация создания линии. Предпроектные изыскания линии. Проектирование линии. Конструирование оборудования линии. Изготовление, монтаж и модернизация линии.	ПКС-2	Р ПЗ К КР Э
—	Заключение	Дисциплина «Технологические линии для производства хлебобулочных изделий» - источник абстрактных знаний.	-	-

### Структура дисциплины

Дисциплина изучается во 2-м семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>105</b>



Курсовая работа (КР)	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен, КР

### Лекционные занятия

Номер лекции	Тема	Литература
1	Введение. Технологический поток как система процессов	[7.2.1], с. 6 – 68
2	Организация технологической линии	[7.2.1], с. 69 – 95
3	Строение технологической линии	[7.2.1], с. 96 – 116 , 130 – 173
4	Строение технологической линии	[7.2.1], с. 203 – 246, 267 – 297, 320 – 336
5	Функционирование технологической линии	[7.2.1], с. 342 – 376
6	Развитие технологических линий	[7.2.1], с. 377 – 417
7	Создание технологической линии: организация создания линии; предпроектные изыскания линии	[7.2.1], с. 418 – 430
8	Создание технологической линии: проектирование линии; конструирование оборудования линии; изготовление, монтаж и модернизация линии. Заключение	[7.2.1], с. 430 – 463

### Лабораторные работы

Номер ЛР	Номер раздела	Наименование лабораторной работы
–	3	УИРС «Сравнительные исследования и выбор эффективной конструкции эмульсатора»
1 2 3 4		Лопастной эмульсатор Дисковый эмульсатор Роторный эмульсатор Сравнительный анализ работоспособности лопастного, дискового и роторного эмульсаторов и выбор оптимальной конструкции

### Практические занятия

Номер ПЗ	Номер раздела	Тема
1, 2	1	Расчет производительности машин для операций I, II, III и IV классов

3, 4		Разработка операторной модели технологического потока
5, 6	2	Обеспечение функциональной эффективности линии
7, 8	3	Оборудование подсистем С технологических линий производства: подового хлеба: просеиватель муки, магнитный уловитель, производственный силос, установка для приготовления растворов, дрожжерастворитель, жирорастопитель; сахарного печенья: установка для приготовления эмульсии, бак эмульсии; пирожных типа «Эклер»: аппарат для заварного теста, автомукомер; карамели с фруктово-ягодной начинкой: протирачная машина, начиночный вакуум-аппарат, сироповарочная установка.
9, 10	3	Оборудование подсистем В технологических линий производства: подового хлеба: тестоприготовительный агрегат, дозировочная станция; сахарного печенья: ротационная формующая машина; пирожных типа «Эклер»: тестомесильная машина, туннельная печь, отделочная машина; карамели с фруктово-ягодной начинкой: жгутовывающая машина, карамелештампующая машина.
11, 12		Оборудование подсистем А линий производства: подового хлеба: хлебопекарная печь, укладчик; коротких макаронных изделий: сушилка, накопитель-стабилизатор, фасовочно-упаковочный автомат; сахарного печенья: туннельная печь, охлаждающий конвейер, заверточная машина; пирожных типа «Эклер»: укладчик пирожных; карамели с фруктово-ягодной начинкой: охлаждающий конвейер, охлаждающий агрегат, заверточная машина; помадных конфет: установка для выстойки корпусов конфет, заверточный автомат.
13	4	Технико-экономическое планирование ремонтных работ
14	5	Диаграммы основных направлений развития линий и их анализ
15, 16	6	Расчеты, выполняемые при конструировании оборудования линии

### Курсовая работа

Курсовая работа выполняется по методическим указаниям [7.7.1] во втором семестре. Темы курсовых работ формулируются кафедрой «Технология и оборудование автоматизированного производства» и должны быть связаны с магистерской программой «Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств» (хлебопекарное, кондитерское и макаронное производства) и по возможности увязаны с темой выпускной квалификационной работы. Ниже приводятся примеры формулировок тем курсовой работы:

Исследование и разработка технологической линии как системы процессов для производства батончиков «Особые»,  $P=400$  кг/ч,  $m=0,5$  кг;

Исследование и разработка технологической линии как системы процессов для производства зефира,  $P=400$  кг/ч;

Исследование и разработка технологической линии как системы процессов для производства коротких макаронных изделий с барабанной сушкой,  $P=375$  кг/ч.

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Номер раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Надежность технологического потока. Развитие потока как процесс. Стохастичность, чувствительность и эволюция технологического потока. Создание технологического потока.
2	Классификация линий. Обеспечение надежности линии. Износ как причина отказов оборудования. Особенности конструирования оборудования необходимой надежности.
3	Отличительные особенности комплексов А, В и С. Функционально-технологические задачи комплексов С, В и А. Функционально-технологический принцип систематизации оборудования. Специализация и интегрирование оборудования. Компонирование линии. Требования к технологическим процессам и к технологическому оборудованию. Требования к формированию комплексов оборудования
4	Эксплуатационные свойства линии: Функциональные свойства линии. Безопасность и безвредность оборудования линии. Эксплуатационная технологичность линии. Ремонтопригодность линии. Эргономичность оборудования линии. Эстетичность линии. Оценка технического состояния линии. Обслуживание и восстановление работоспособности линии: Технологическое обслуживание линии. Технохимический контроль. Система технического обслуживания и ремонта линии. Техническое обслуживание линии. Ошибки в действиях обслуживающего персонала. Дефекты в технологии. Дефекты оборудования. Ремонт линии. Наладка линии.
5	Синтез новых технических решений (НТР): Устройство как технический объект. Программа синтеза НТР и порядок ее выполнения. Методы поиска НТР: НТР – проектно-конструкторская разработка. НТР – изобретение. НТР: дискурсивный и интуитивный подходы. НТР: компромиссный и бескомпромиссный методы. НТР: индивидуальный и коллективный поиск.
6	Проектирование линии: Сущность проектирования. Технологическое и техническое проектирование. Техническое задание на линию. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Изготовление, монтаж и модернизация линии: Технологичность конструкции. Технологическая подготовка производства. Организация монтажа линии. Монтажная технологичность. Монтаж линии. Вибрационная и звуковая изоляция оборудования. Модернизация линии.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

**Цель текущего контроля** – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи для коррекции обучения и активизации самостоятельной работы обучающегося.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и осуществляется в виде ответов на теоретические вопросы дисциплины и выполнения расчетных работ на практических занятиях, выполнения лабораторных работ, подготовку рефератов.

### Практические занятия (контролируемые компетенции: ПКС-2)

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить пять расчетных работ из таблицы «Практические занятия», за что ему максимально может быть начислено 3 балла. При выполнении заданий по практическим занятиям необходимо руководствоваться методическими указаниями [7.6.1]. Ниже приведены примеры заданий на расчетные работы.

**Задание 1.** Определить производительность конфетоотливочной машины (шт/с), реализующей операции I класса, приняв исходные данные из таблицы 1:  $z$  – число исходных поршней;  $L_{\text{техн}}$  – ход поршня;  $n$  – число двойных ходов;  $L_{\text{тр}}$  – шаг между лунками;  $V_{\text{техн}}$  – скорость движения поршня;  $V_{\text{тр}}$  – скорость движения транспортера.

Таблица 1 - Задания к расчету производительности конфетоотливочной машины

Вариант	$z$ , шт.	$L_{\text{техн}}$ , мм	$n$ , дв. х./мин	$L_{\text{тр}}$ , мм	$V_{\text{техн}}$ , м/с	$V_{\text{тр}}$ , м/с
1	6	30	32	25	0,08	0,05
2	10	40	46	30	0,04	0,03
3	8	35	40	26	0,07	0,06
4	12	32	35	29	0,05	0,04
5	10	42	38	27	0,06	0,03
6	14	50	42	28	0,08	0,06
7	12	34	45	25	0,04	0,02
8	16	44	36	30	0,07	0,05
9	14	42	44	26	0,05	0,04
10	6	36	35	29	0,06	0,03
11	16	46	34	27	0,08	0,06
12	8	45	46	28	0,04	0,03
13	6	38	48	25	0,07	0,04
14	10	48	36	26	0,05	0,03
15	8	35	30	27	0,06	0,4

**Задание 2.** Определить теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность (кг/сутки) технологической линии для производства формового хлеба, работающей в три смены, приняв исходные данные из таблицы 2:  $L$  – длина рабочей камеры печи;  $z$  – число рабочих люлек;  $n$  – число форм с хлебом на одной люлке;  $m$  – масса одной буханки хлеба;  $V$  – скорость конвейера;  $T_1$  – продолжительность остановки линии на ТО и ППР;  $\mu_3$  – брак продукции по причине поломки делительного механизма;  $\tau_3$  – затраты времени на ремонт делительного механизма

Таблица 2 - Задания к расчету теоретической, технической и эксплуатационной производительности технологической линии для производства формового хлеба, работающей в три смены

Вариант	L,м	z, штук	n, штук	m, кг	V, м/мин	T <sub>1</sub> , ч/сутки	μэ, %	τэ, ч/сутки
1	12,00	30	10	0,45	0,30	1,0	1,1	1,2
2	13,44	32	10	0,50	0,32	1,2	1,2	1,4
3	15,30	34	10	0,55	0,34	1,4	1,3	1,6
4	14,40	36	12	0,60	0,36	1,6	1,4	1,8
5	17,48	38	8	0,65	0,38	1,8	1,5	2,0
6	16,00	40	8	0,70	0,40	2,0	1,6	1,1
7	14,70	42	8	0,75	0,42	1,1	1,7	1,3
8	22,00	44	12	0,40	0,44	1,3	1,8	1,5
9	20,70	46	10	0,45	0,46	1,5	1,9	1,7
10	20,16	48	10	0,50	0,48	1,7	2,0	1,9
11	20,00	32	10	0,55	0,50	1,9	1,2	1,2
12	18,72	34	12	0,60	0,52	1,0	1,4	1,4
13	22,68	35	8	0,65	0,54	1,2	1,6	1,6
14	19,60	36	8	0,70	0,56	1,4	1,8	1,8
15	27,84	38	8	0,40	0,58	1,6	2,0	2,0

**Задание 3.** Решить задачу на технико-экономическое планирование ремонтных работ, выполнив: определение продолжительности ремонта оборудования; расчет потребного количества рабочих; определение количества запасных частей; расчет потребности в материалах на ремонт и эксплуатацию оборудования; оценку целесообразности капитального ремонта оборудования, приняв исходные данные из таблицы 3: Р – категория сложности ремонта; T<sub>ц</sub> – продолжительность ремонтного цикла; В – число единиц одинаковых запасных частей в оборудовании; О – число единиц одинакового оборудования; И – периодичность поступления запасных частей от изготовителя; К – коэффициент, учитывающий однотипность запасных частей в группе оборудования; С<sub>з</sub> – срок службы запасной части; Н<sub>т</sub> – норма расхода данного материала на текущий ремонт; З<sub>т</sub> – затраты на текущий ремонт на одну единицу ремонтной сложности; Б – первоначальная балансовая стоимость оборудования.

Таблица 3 - Задания для самостоятельной работы по решению задачи на технико-экономическое планирование ремонтных работ

Вариант	Наименование и модель оборудования	Р	Структура ремонтного цикла	T <sub>ц</sub> , год
1	2	3	4	5
1	Тестомесильная машина ТМ	3,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
2	Тестоприготовительный агрегат ХТР-2	8,0	К – Т – С – Т – С – Т – К	3
3	Дежеопрокидыватель ПО-1	4,5	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
4	Тестоделительная машина А2-ХТН	5,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
5	Тестоокруглитель ХТО	2,5	К – Т – Т – Т – С – Т – Т – Т – К	4
6	Тестоукаточная машина ХТЗ	4,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
7	Шкаф расстойный для круглого хлеба Т1-ХРЗ-80	3,0	К – Т – Т – Т – С – Т – Т – Т – С – Т – Т – Т – К	3

8	Хлебопекарная печь со стационарным подом ХР	6,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
9	Варочный котел неопрокидывающийся без мешалки 5-А	0,5	К – Т – Т – К	4

10	Трехзонная темперирующая шнековая автоматическая машина ШТА	3,5	К – Т – Т – Т – С – Т – Т – Т – К	4
11	Гидравлический 12-чашечный горизонтальный пресс для какао-масла РОУ/540/2	12,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	4
12	Микс-машина ММ-50	0,5	К – Т – Т – Т – Т – С – Т – Т – Т – Т – К	6
13	Машина для формования конфет выпрессовыванием МФБ-1	1,0	К – Т – С – Т – С – Т – К	3
14	Автомат для отливки шоколадных изделий «Кавемиль-крем 600/205»	21,0	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3
15	Автомат для завертывания карамели ЕУ-4	5,5	К – Т – Т – С – Т – Т – С – Т – Т – К	3

Продолжение таблицы 3

Вариант	В	О	И, мес.	К	Сз, мес.	Н <sub>т</sub> , кг/год	З <sub>т</sub> ·10 <sup>-2</sup> , руб.	Б·10 <sup>-3</sup> , руб.
1	6	7	8	9	10	11	12	13
1	5	3	3	1,2	6	3,0	10	100
2	3	5	6	1,2	9	0,5	15	500
3	6	4	4	1,0	12	1,5	12	120
4	8	2	3	1,0	15	2,2	18	150
5	2	6	4	1,2	18	4,3	5	100
6	4	3	6	1,2	6	3,5	16	130
7	5	6	4	1,2	9	1,0	5	150
8	7	8	3	1,0	12	1,2	20	600
9	5	7	6	1,2	15	2,5	5	80
10	4	9	3	1,2	18	2,8	10	110
11	3	6	4	1,2	6	5,0	25	250
12	8	4	6	1,0	9	4,5	5	75
13	4	3	6	1,2	12	1,8	15	120
14	8	2	4	1,0	15	3,2	18	300
15	3	5	3	1,2	18	4,8	20	250

**Лабораторные занятия (контролируемые компетенции: ПКС-2)**

К первой и второй точкам рубежного контроля студент должен выполнить по одной, а к третьей – две лабораторные работы из таблицы «Лабораторные работы», за что ему максимально может быть начислено 3 балла. в одной контрольной точке. При выполнении заданий по лабораторным работам необходимо руководствоваться разработкой [7.5.1]. Ниже приведены примеры заданий.

### Задание 1.

1. Изучить конструкцию и принцип действия прототипа лопастного эмульсатора, обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.
2. Изучить конструкцию и принцип действия экспериментального варианта лопастного эмульсатора. Обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.
3. Изучить назначение, конструкцию и принцип действия устройства для регенерации масла. Изобразить схему устройства.
4. Составить таблицу 4 «Задания к исследованию работоспособности лопастного эмульсатора», заполнив столбцы 1...6 из соответствующих столбцов прилож. 1 [7.5.1].

Таблица 4 – Задания к исследованию работоспособности лопастного эмульсатора

Планирование эксперимента			Время расслоения, мин			
Концен-трация	Темпера-тура, °С	Частота вращения, мин <sup>-1</sup>	Номер пробы			Среднее значение
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7

5. Используя данные задания (см. табл. 4, столбцы 4...6) и программу «Статистика» произвести компьютерную обработку данных эксперимента и определить средние значения времени расслоения (мин) по сумме значений трех измерений (см. табл. 4, столбцы 4...6), деленному на три (всего 27 значений) и заполнить столбец 7 табл. 4.

6. Ввести в компьютер данные столбцов 1, 2, 3 и 7 табл. 4 и получить 3D-диаграммы зависимостей времени расслоения эмульсии от температуры и концентрации, частоты вращения и концентрации, частоты вращения и температуры, а также уравнение регрессии и оптимальные значения параметров (температуры, концентрации и частоты вращения).

7. Сделать выводы, посвященные выявлению доли влияния каждого из параметров на устойчивость эмульсии.

### Задание 2.

1. Изучить конструкцию и принцип действия прототипа дискового эмульсатора, обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.

2. Изучить конструкцию и принцип действия экспериментального варианта дискового эмульсатора. Обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.

3. Составить таблицу 5 «Задания к исследованию работоспособности дискового центробежного эмульсатора», заполнив столбцы 1...3 и 4...6 из соответствующих столбцов 1...3 и 7...9 прилож. 1 [7.5.1].

Таблица 5 – Задания к исследованию работоспособности дискового центробежного эмульсатора

Планирование эксперимента			Время расслоения, мин	
Концен-	Темпера-	Частота	Номер пробы	Среднее



трация	тура, °C	вращения, мин <sup>-1</sup>	1	2	3	значение
1	2	3	4	5	6	7

4. Используя данные задания (табл. 5, столбцы 4...6) и программу «Статистика» произвести компьютерную обработку данных эксперимента и определить средние значения времени расслоения (мин) по сумме значений трех измерений (см. табл. 5, столбцы 4...6), деленному на три (всего 27 значений) и заполнить столбец 7 таблицы 5.

5. Ввести в компьютер данные столбцов 1, 2, 3 и 7 таблицы 5 и получить 3D-диаграммы зависимостей времени расслоения эмульсии от температуры и концентрации, частоты вращения и концентрации, частоты вращения и температуры, а также уравнение регрессии и оптимальные значения параметров (температуры, концентрации и частоты вращения).

7. Сделать выводы, посвященные выявлению доли влияния каждого из параметров на устойчивость эмульсии.

### **Задание 3.**

1. Изучить конструкцию и принцип действия прототипа роторного центробежного эмульсатора, обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.

2. Изучить конструкцию и принцип действия экспериментального варианта роторного центробежного эмульсатора. Обратить внимание на его достоинства и недостатки. Изобразить принципиальную схему.

3. Составить таблицу 6 «Задания к исследованию работоспособности роторного центробежного эмульсатора», заполнив столбцы 1...3 и 4...6 из соответствующих столбцов 1...3 и 10...12 прилож. 1 [7.5.1].

Таблица 6 – Задания к исследованию работоспособности роторного центробежного эмульсатора

Планирование эксперимента			Время расслоения, мин			
Концен- трация	Темпера- тура, °C	Частота вращения, мин <sup>-1</sup>	Номер эксперимента			Среднее значение
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7

4. Используя данные задания (табл. 6, столбцы 4...6) и программу «Статистика» произвести компьютерную обработку данных эксперимента и определить средние значения времени расслоения (мин) по сумме значений трех измерений (см. табл. 6, столбцы 4...6), деленному на три (всего 27 значений) и заполнить столбец 7 таблицы 6.

5. Ввести в компьютер данные столбцов 1, 2, 3 и 7 таблицы 6 и получить 3D-диаграммы зависимостей времени расслоения эмульсии от температуры и концентрации, частоты вращения и концентрации, частоты вращения и температуры, а также уравнение регрессии и оптимальные значения параметров (температуры, концентрации и частоты вращения).

7. Сделать выводы, посвященные выявлению доли влияния каждого из параметров на устойчивость эмульсии.

### **Задание 4.**



1. Составить сводную таблицу 7 «Планирование эксперимента и результаты сравнительных испытаний эмульсаторов», заполнив столбцы 1...3 из соответствующих столбцов 1...3 таблиц 4, 5 и 6, столбцы 4...6 из столбцов 7 таблиц 4, 5 и 6 соответственно.

2. Используя полученные в заданиях 1, 2 и 3 результаты исследования работоспособности лопастного, дискового и роторного эмульсаторов (табл. 7, 3D-диаграммы, уравнения регрессии и оптимальные значения параметров), сделать выводы, посвященные:

а) выбору эффективной конструкции эмульсатора из трех исследованных;

б) выявлению доли вклада каждого из параметров на устойчивость эмульсии, полученной в эффективной конструкции эмульсатора.

### **Реферат (контролируемые компетенции: ПКС-2)**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента на определенную тему, включающий письменный обзор соответствующих литературных и других источников на заданную тему с формулированием собственных выводов по изученному материалу.

Структура реферата должна содержать: содержание, введение, основную часть, заключение в виде выводов, источники информации. Общий объем реферата может составлять до 20 листов машинописного текста (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Оценивание проводится с учетом количества обработанных источников, качества оформления реферата, ответов на вопросы по реферату.

В рамках реферата студент освещает состояние вопроса по одной из перечисленных ниже тем, за что ему максимально может быть начислено 2 балла по одной контрольной точке.

### **Темы рефератов**

по разделам дисциплины для самостоятельного изучения

#### **Реферат № 1 (к первой точке)**

- 1 Надежность технологического потока.
- 2 Развитие потока как процесс.
- 3 Стохастичность, чувствительность и эволюция технологического потока.
- 4 Создание технологического потока.
- 5 Классификация технологических линий по функциональным признакам.
- 6 Обеспечение надежности линии. Износ как причина отказов оборудования.
- 7 Особенности конструирования оборудования необходимой надежности.

#### **Реферат № 2 (ко второй точке)**

- 1 Отличительные особенности комплексов А, В и С.
- 2 Функционально-технологические задачи комплекса С.
- 3 Функционально-технологические задачи комплекса В.
- 4 Функционально-технологические задачи комплекса А.
- 5 Функционально-технологический принцип систематизации оборудования.
- 6 Специализация и интеграция оборудования.
- 7 Требования к технологическим процессам и к технологическому оборудованию.
- 8 Требования к формированию комплексов оборудования.

#### **Реферат № 3 (к третьей точке)**

1 Эксплуатационные свойства линии: функциональные свойства линии; безопасность и безвредность оборудования линии.

2 Эксплуатационные свойства линии: эксплуатационная технологичность линии; ремонтпригодность линии.

- 3 Эксплуатационные свойства линии: эргономичность оборудования линии; эстетичность линии; оценка технического состояния линии.
- 4 Обслуживание и восстановление работоспособности линии: технологическое обслуживание линии; теххимический контроль.
- 5 Обслуживание и восстановление работоспособности линии: система технического обслуживания и ремонта линии; техническое обслуживание линии.
- 6 Обслуживание и восстановление работоспособности линии: ошибки в действиях обслуживающего персонала; дефекты в технологии; дефекты оборудования.
- 7 Обслуживание и восстановление работоспособности линии: ремонт линии; наладка линии.
- 8 Программа синтеза новых технических решений и порядок ее выполнения.
- 9 Методы поиска новых технических решений: проектно-конструкторская разработка; изобретение.
- 10 Новое техническое решение: дискурсивный и интуитивный подходы; компромиссный и бескомпромиссный методы.
- 11 Новое техническое решение: индивидуальный и коллективный поиск.
- 12 Проектирование линии: сущность проектирования; технологическое и техническое проектирование; техническое задание на линию; техническое предложение.

### **Оценочные материалы для рубежного контроля успеваемости**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в форме коллоквиума, на который отводится 12 баллов на одну точку рубежного контроля.

### **Коллоквиум (контролируемые компетенции: ПКС-2)**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в виде коллоквиума, на который отводится 12 баллов. На коллоквиуме студент в устной или письменной форме отвечает на два вопроса из нижеприведенного перечня. Полный ответ с учетом дополнительных вопросов оценивается в 12 баллов, за каждый вопрос максимально может быть начислено 6 баллов.

### **Вопросы к коллоквиумам**

#### **Рубежный контроль № 1**

- 1 Технологические операции I класса.
- 2 Технологические операции II класса.
- 3 Технологические операции III класса.
- 4 Технологические операции IV класса.
- 5 Классификация технологических потоков на основе классов операций.
- 6 Классификация технологических потоков по видам связей между отдельными операциями и ветвей потока.
- 7 Точность технологического потока.
- 8 Устойчивость технологического потока.
- 9 Управляемость технологического потока.
- 10 Надежность технологического потока.
- 11 Эволюция технологического потока.
- 12 Показатели качества продуктов питания и показатели технологических свойств сырья.
- 13 Классификация технологических линий по функциональным признакам.
- 14 Назначение составных частей линии.
- 15 Совместимость составных частей линии.
- 16 Сосредоточенность составных частей линий.

- 17 Устойчивость функционирования линии.
- 18 Экстенсивная и интенсивная структуры линий.
- 19 Виды производительности технологических линий.
- 20 Устойчивость структуры линии и методы ее повышения.
- 21 Износ как причина отказов оборудования и виды износа.
- 22 Особенности конструирования оборудования необходимой надежности.

### **Рубежный контроль № 2**

Отличительные особенности комплексов А, В и С.

Функционально-технологические задачи комплекса С.

Функционально-технологические задачи комплекса В.

Функционально-технологические задачи комплекса А.

Специализация и интеграция оборудования.

Оборудование технологической линии производства подового хлеба из пшеничной муки, составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, С<sub>5</sub>.

Оборудование технологической линии производства коротких макаронных изделий, составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>.

Оборудование технологической линии производства сахарного печенья, составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>.

Оборудование технологической линии производства пирожных типа «Эклер», составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>.

Оборудование технологической линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой, составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>.

Оборудование технологической линии производства помадных конфет, составляющее комплексы подсистем С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>.

Оборудование технологической линии производства подового хлеба из пшеничной муки, составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства коротких макаронных изделий, составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства сахарного печенья, составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства пирожных типа «Эклер», составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой, составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства помадных конфет, составляющее комплекс подсистемы В.

Оборудование технологической линии производства подового хлеба из пшеничной муки, составляющее комплекс подсистемы А.

Оборудование технологической линии производства коротких макаронных изделий, составляющее комплекс подсистемы А.

Оборудование технологической линии производства сахарного печенья, составляющее комплекс подсистемы А.

Оборудование технологической линии производства пирожных типа «Эклер», составляющее комплекс подсистемы А.

Оборудование технологической линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой, составляющее комплекс подсистемы А.

Оборудование технологической линии производства помадных конфет, составляющее комплекс подсистемы А.

Транспортирующие устройства в линии производства подового хлеба из пшеничной муки.

Транспортирующие устройства в линии производства коротких макаронных изделий.

Транспортирующие устройства в линии производства сахарного печенья.

Транспортирующие устройства в линиях производства пирожных типа "Эклер" и карамели с фруктово-ягодной начинкой.

Транспортирующие устройства в линии производства помадных конфет.

### **Рубежный контроль № 3**

- 1 Эксплуатационные свойства линии: показатели назначения, безопасности и безвредности.
- 2 Эксплуатационные свойства линии эксплуатационная технологичность, ремонтпригодность, эргономичность и эстетичность. Оценка технического состояния линии.
- 3 Организационное и методическое обеспечение испытаний линии.
- 4 Определительные, контрольные и приемочные испытания линии.
- 5 Причины и содержание доводочных работ линии.
- 6 Отказы оборудования при доводке линии. Конструктивные недостатки линии.
- 7 Ревизия оборудования при освоении линии.
- 8 Индивидуальные, комплексные и приемо-сдаточные испытания линии.
- 9 Технологическое обслуживание линии и теххимический контроль сырья и готовой продукции.
- 10 Система технического обслуживания и ремонта линии. Техническое обслуживание линии. Ошибки в действиях обслуживающего персонала. Дефекты в технологии. Дефекты оборудования. Ремонт и наладки линии.
- 11 Циклы развития линий.
- 12 Показатели технического уровня линий.
- 13 Диаграммы развития линий.
- 14 Анализ диаграмм: старение и экстенсивное развитие линий.
- 15 Анализ диаграмм: интенсивное и прогрессивное развитие линий.
- 16 Значение ноу-хау в развитии линий.
- 17 Синтез технических решений: устройство как технический объект и программа синтеза новых технических решений.
- 18 Порядок выполнения программы синтеза новых технических решений.
- 19 Новое техническое решение – проектно-конструкторская разработка и изобретение.
- 20 Новое техническое решение: дискурсивный и интуитивный подходы, компромиссный и бескомпромиссный методы, индивидуальный и коллективный поиск.
- 21 Организация создания линии: участники создания линии, разработка исходных требований.
- 22 Организация создания линии: разработка линии, управление коллективом разработчиков.
- 23 Предпроектные изыскания линии: анализ научно-технической информации и технико-экономическое обоснование.
- 24 Предпроектные изыскания линии: технологические и технические исследования, патентные изыскания. Результат предпроектных изысканий.
- 25 Сущность проектирования линии. Технологическое и техническое проектирование.
- 26 Этапы проектирования линии: техническое задание, техническое предложение, эскизный и технический проекты.
- 27 Конструирование оборудования линии: сущность конструирования, расчет производительности, технологический и кинематический расчеты.
- 28 Конструирование оборудования линии: энергетический и теплотехнический расчеты, графическая часть конструирования.
- 29 Технологичность конструкции и технологическая подготовка производства. Модернизация линии.

30 Организация монтажа линии, монтажная технологичность и монтаж линии, вибрационная и звуковая изоляция оборудования.

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена во 2 семестре. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### **Вопросы к экзамену (контролируемые компетенции: ПК-2)**

1. Морфология технологической операции и технологического потока.
2. Системность, системный анализ и системный синтез, операторная модель технологического потока.
3. Показатели функционирования технологического потока: точность, устойчивость, управляемость, надежность.
4. Критерии развития технологического потока: целостность, стохастичность, чувствительность, эволюция.
5. Организация создания технологического потока. Концепция разработки и реализации машинных технологий.
6. Потребительские и технологические свойства пищевых продуктов. Типовые процессы пищевых технологий.
7. Классификация технологических линий по функциональным признакам.
8. Основные интегрирующие свойства оборудования: назначение, совместимость, сосредоточенность, устойчивость.
9. Пространственно-временная структура линии.
10. Показатели функциональной эффективности линий: техническая, теоретическая и эксплуатационная производительность, надежность и виды износа. Особенности конструирования оборудования необходимой надежности.
11. Показатели эксплуатационных свойств линии: назначение, безопасность, безвредность, эксплуатационная технологичность, ремонтпригодность, эргономичность, эстетичность.
12. Организационное и методическое обеспечение испытаний. Определительные, контрольные и приёмочные испытания линии.
13. Причины и содержание доводочных работ линии. Отказы оборудования при доводке линии. Конструктивные недостатки линии.
14. Пуско-наладочные работы при освоении линий: ревизия оборудования, индивидуальные испытания составных частей линии, комплексные и приемо-сдаточные испытания линии.
15. Обслуживание и восстановление работоспособности линии.
16. Продуктивный, индивидуальный и прогрессивный циклы развития линий.
17. Показатели технического уровня линий: производительность, качество функционирования, стоимость труда и ресурсов.
18. Диаграммы развития линий и их анализ. Значение ноу-хау в развитии линий.
19. Устройство как технический объект. Программа синтеза новых технических решений и порядок её выполнения.
20. Методы поиска новых технических решений.
21. Организация создания линии.
22. Предпроектные изыскания линии и разработка исходных требований заказчика.
23. Сущность проектирования линии. Технологическое и техническое проектирование. Этапы проектирования и их содержание.

24. Сущность конструирования линии. Расчет производительности, технологические, кинематические, энергетические, теплотехнические и прочностные расчеты. Графическая часть конструирования.
25. Изготовление, монтаж и модернизация линии.
26. Комплекс оборудования подсистем С линии производства подового хлеба из пшеничной муки.
27. Комплекс оборудования подсистем С линии производства коротких макаронных изделий.
28. Комплекс оборудования подсистем С линии производства сахарного печенья.
29. Комплекс оборудования подсистем С линии производства пирожных типа "Эклер".
30. Комплекс оборудования подсистем С линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой.
31. Комплекс оборудования подсистем С линии производства помадных конфет.
32. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства подового хлеба из пшеничной муки.
33. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства коротких макаронных изделий.
34. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства сахарного печенья.
35. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства пирожных типа "Эклер".
36. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой.
37. Комплекс оборудования подсистемы В линии производства помадных конфет.
38. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства подового хлеба из пшеничной муки.
39. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства коротких макаронных изделий.
40. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства сахарного печенья.
41. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства пирожных типа "Эклер".
42. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства карамели с фруктово-ягодной начинкой.
43. Комплекс оборудования подсистемы А линии производства помадных конфет.
44. Комплекс транспортного оборудования линии производства подового хлеба из пшеничной муки.
45. Комплекс транспортного оборудования линии производства коротких макаронных изделий.
46. Комплекс транспортного оборудования линии производства сахарного печенья.
47. Комплекс транспортного оборудования линии производства помадных конфет.
48. Отличительные особенности и функционально-технологические задачи комплексов оборудования А, В и С.
49. Функционально-технологический принцип систематизации оборудования линий.
50. Специализация и интеграция оборудования линии. Компонирование линии.

## **6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Контролируемые компетенции (часть компетенций)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
---	----------------------------	---	---------------------------



<b>ПКС-2</b> Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<b>Знать</b> основные закономерности организации, строения, функционирования и развития технологических систем	Закономерности организации, строения, функционирования и развития технологического потока – научная основа инженерных решений при разработке новых технологий и техники для поточных линий	ПЗ Р К КР Э
	<b>Уметь</b> осмыслить основные закономерности систем процессов и систем машин и применять метод системного подхода для повышения эффективности научных, проектных и конструкторских работ в области создания новой технологии и новой техники хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств	Создание технологического потока: организация создания технологического потока; концепция разработки и реализации машинных технологий	ПЗ Р К КР Э
	<b>Владеть способностью</b> разрабатывать проектную и техническую документацию на линии по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий и составляющее их оборудование и транспортирующие устройства	Проектирование линии; Конструирование оборудования линии; Транспортирующие устройства и технологические комплексы в линиях	ПЗ Р К КР Э
<b>ПКС-2</b> Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<b>Знать</b> возможности и методологическую ценность системного подхода к рассмотрению хорошо известных процессов и оборудования	Технологический поток как система процессов: организация технологического потока; строение технологического потока; функционирование технологического потока; развитие технологического потока	ПЗ Р К КР Э
	<b>Уметь</b> выявлять общие закономерности	Технологический поток	ПЗ

	компонования существующих линий и линий будущего	как система процессов: организация технологического потока; строение технологического потока	Р К КР Э
	<b>Владеть способностью</b> научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности	Синтез новых технических решений: устрой-ство как технический объект; программа син-теза новых технических решений и порядок ее выполнения; Методы и структурная схема поиска новых те-хнических решений: проектно-конструктор-ская разработка; изобретение; дискурсивный и интуитивный подходы; компромиссный и бес-компромиссный методы; индивидуальный и коллективный поиск	ПЗ Р К КР Э
<b>ПКС-2</b> Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<b>Знать</b> назначение, устройство, принцип действия и технические характеристики различных видов оборудования соответствующих подсистем С, В, А технологических линий по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий	Оборудование технологических линий, состав-ляющее комплексы подсистем С; Оборудование технологических линий, состав-ляющее комплексы подсистем В; Оборудование технологических линий, состав-ляющее комплексы подсистем А; Транспортирующие устройства и технологи-ческие комплексы в линиях	ЛР ПЗ Р К КР Э
	<b>Уметь</b> подбирать оборудование по производительности и транспортирующим устройствам и создавать	Оборудование технологических линий, состав-ляющее комплексы подсистем С,	ПЗ Р К КР



	высокоэффективные технологические линии по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий	В, А; Транспортирующие устройства и технологические комплексы в линиях; Создание технологической линии	Э
	<b>Владеть способностью</b> проводить технико-экономическое обоснование проектных решений	Технико-экономическое обоснование создания линии нового поколения: сравнение технических и экономических показателей базового и проектируемого образцов линий; расчет годового экономического эффекта и срока окупаемости капитальных вложений	ПЗ Р К КР Э
<b>ПКС-2</b> Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции )	<b>Знать</b> этапы создания линии	Организация создания линии; Предпроектные изыскания линии; Проектирование линии	Р К КР Э
	<b>Уметь</b> проводить предпроектные изыскания, включая и патентные, разработку проектной и конструкторской документации, изготовление, монтаж и освоение опытного образца линии, а также корректировку конструкторской документации по результатам испытаний опытного образца	Предпроектные изыскания линии; Проектирование линии; Конструирование оборудования линии; Изготовление, монтаж и модернизация линии	ПЗ Р К КР Э
	<b>Владеть способностью</b> контролировать их патентную чистоту, экологическую безопасность, соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Патентные изыскания; Безопасность оборудования линии; Безвредность оборудования линии; Стандарты ЕСКД, ЕСТП, ССБТ и др.; Отраслевые	Р К КР Э

		нормативные документы по безо-пасности труда, пожарной безопасности и про-изводственной санитарии	
<b>ПКС-2</b> Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<b>Знать</b> возможности и методологическую ценность системного подхода к рассмотрению хорошо известных процессов и оборудования	Технологический поток как система процес-сов: организация технологического потока; строение технологического потока; функционирование технологического потока; развитие технологического потока	ПЗ Р К КР Э
	<b>Уметь</b> выявлять общие закономерности компонования существующих линий и линий будущего	Технологический поток как система процес-сов: организация технологического потока; строение технологического потока	Технологический поток как система процес-сов: организация технологического потока; строение технологического потока
	<b>Владеть способностью</b> научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности	Синтез новых технических решений: устройство как технический объект; программа синтеза новых технических решений и порядок ее выполнения; Методы и структурная схема поиска новых технических решений: проектно-конструкторская разработка; изобретение; дискурсивный и интуитивный подходы; компромиссный и бескомпромиссный методы; индивидуальный и коллективный поиск	ПЗ Р К КР Э

## Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине магистрант может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ на оценки «отлично».

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы магистрант может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

### Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 2 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетвори- тельно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

На защите курсовой работы магистрант может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление	Соответствует полностью требованиям	10

работы	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

### **Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы**

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

## **7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

7.1.1 Машины и аппараты пищевых производств. В 3 кн. [Текст]: Учеб. для вузов /С.Т. Антипов [и др.]. Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009. – 2008 с.: 1 кн. – С. 1–608; 2 кн. – С. 609–1456; 3 кн. – С. 1457–2008.

7.1.2 Панфилов, В.А. Теория технологического потока – В.А. Панфилов. – 2 –е изд., исправл. и доп. – М.: КолосС, 2007. – 319 с.

7.1.3 Хромеенков В.М. Технологическое оборудование отрасли. Ч.1. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст]: Учеб. для вузов/В.М. Хромеенков. - СПб.: ГИОРД, 2008. – 480 с.

7.1.4 Техника пищевых производств малых предприятий [Текст]: учеб. пособие для вузов /С.Т. Антипов [и др.]; под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2007. – 696 с.

### **Дополнительная литература**

7.2.1 Панфилов, В.А., Ураков, О.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока.– М.: Пищевая промышленность, 1996. – 472 с.

7.2.2 Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Учеб. для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001: 1 кн. – С. 1–704; 2 кн. – С. 705–1384.

7.2.3 Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока). – М.: Колос, 1993. – 288 с.

### **Периодические издания**

7.3.1 Пищевая промышленность

7.3.2 Хранение и переработка сельхозсырья

7.3.3 Кондитерское производство

7.3.4 Хлебопечение России

### **Интернет-ресурсы**

– **общие информационные, справочные и поисковые системы:**

1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)  
<http://www.rupto.ru>.

2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.

- 3 ЭБД РГБ <http://www.diss.rsl.ru>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) <http://elibrary.ru>
- 5 База данных Science Index (ПИНЦ) <http://elibrary.ru>
- 6 Web of Science (WOS) <http://www.isiknowledge.com/>
- 7 Sciverse Scopus <http://www.scopus.com>
- 8 ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru>
- 9 ЭБС «IPR book» <http://iprbookshop.ru/>
- 10 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- 11 Международная система библиографических ссылок Crossref Цифровая идентификация объектов (DOI) <https://www.crossref.org/webDeposit/>
- 12 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
- 13 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
- 14 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.
- 15 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>.

#### **Методические указания к лабораторным занятиям**

7.5.1 Киштыков Х.Б. Сравнительные исследования и выбор эффективной конструкции эмульсатора. Учебно-исследовательская работа студентов: лабораторный практикум по технологическим линиям для производства хлебокондитерских и макаронных изделий Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018.– 46 с. <http://www.lib.kbsu.ru>

#### **Методические указания к практическим занятиям**

7.6.1 Киштыков Х.Б. Расчетный практикум по технологическим линиям для производства хлебокондитерских и макаронных изделий: Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018.– 103 с. <http://www.lib.kbsu.ru>

#### **Методические указания к курсовой работе и другим видам самостоятельной работы**

7.7.1 Технологические линии для производства хлебокондитерских и макаронных изделий [Текст]: методические указания к выполнению курсовых работ /Х.Б. Киштыков. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2013. – 12 с. . <http://www.lib.kbsu.ru>

7.7.2 Технологические линии для производства хлебокондитерских и макаронных изделий [Текст]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов /Х.Б. Киштыков. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2015. – 43 с. . <http://www.lib.kbsu.ru>

### **8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

<b>Наименование программы, право использования которой предоставляется</b>
Лицензия на офисное программное обеспечение Мой Офис Стандартный
Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)
Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Лицензия на программное обеспечение для анализа и построения графиков ORIGINPRO- New License Concurrent Network Single Seat EDUCATIONAL
Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 250

рабочих мест
Лицензия на программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12
7zip Архиватор

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – использование световой сигнализации дублирующую звуковую; обеспечение надлежащими средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений). Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

### Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

#### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Технологические линии производства хлебокондитерских и макаронных изделий» по направлению подготовки 15.04.02

Технологические машины и оборудование на 20\_\_ – 20\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства», протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

М.М. Яхутлов