

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

С.Е. Спесивцева

« 28 » апреля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологического
оборудования и машиностроения

С.С. Латышев

« 28 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технологическое оборудование механических и гидромеханических
процессов**

направление подготовки (специальность):

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профили):

Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра механического оборудования

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв. 09.08.2021 г № 728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.т.н. доцент _____ (Д.В.Карпачев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механического оборудования

« 26 » апреля 2022 г., протокол №17

Заведующий кафедрой: д.т.н. проф. _____ (В.С.Богданов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н. проф. _____ (В.С.Богданов)

« 26 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н. доцент _____ (П.С.Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-7 Способен выбирать современное технологическое оборудование, отвечающее заданным процессам и особенностям производства пищевой продукции	ПК-7.1 – Обеспечивает заданные режимы и расчетные параметры технологического оборудования на основе мониторинга механических и гидромеханических процессов	Знания: Знание оборудования для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары Знание оборудования для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья Знание оборудования для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья Знание оборудования для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова Знания оборудования для измельчения пищевых сред Знание оборудования для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред Знание оборудования для перемешивания пищевых сред Знание оборудования для формования пищевых сред Умения: Умение осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов Умение решать инженерные задачи переработки животного сырья Навыки: Владение навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений Владение навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства Владение навыками выполнения инженерных расчетов Владение навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств
	ПК-7.2 — Контролирует технико-эксплуатационные показатели технологических машин для исключения брака	Знания: Знание технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств Умения: Умение разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции

	готовой продукции при реализации механических и гидромеханических процессов	Навыки: Владение навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-7 Способен выбирать современное технологическое оборудование, отвечающее заданным процессам и особенностям производства пищевой продукции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов
2	Технологическое оборудование теплообменных процессов
3	Технологическое оборудование для фасовки и упаковки продукции

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации - экзамен

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	252		106	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	20		8	10
лекции	10	2	4	4
лабораторные	4		4	-
практические	4		-	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	2		-	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	232		98	134
Курсовой проект	54		-	54
Курсовая работа	-		-	-
Расчетно-графическое задание	-		-	-
Индивидуальное домашнее задание	-		-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	142		98	44
Экзамен	36		-	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на
1. Организация машинных технологий переработки пищевых продуктов.					
	Цель и задачи курса «Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов». Классификация машин и аппаратов пищевых производств. Линия как объект технического обеспечения современных технологии. Производительность линии. Основные требования к технологическим процессам и оборудованию линии	-	-	-	26
2. Инженерные задачи переработки животного сырья и машинно-аппаратурные варианты их решений.					
	Выбор оптимального варианта оборудования и формирование структур технологических линий. Машинно-аппаратурные схемы для производства пищевых продуктов путем разборки, сборки и комбинированной переработки животного сырья: пастеризованного молока, первичной переработки животных, вареных и копченых колбас, мясных консервов, сливочного масла, творога, сыра, мороженого, рыбных консервов, солода. Оценка технического совершенства машин и аппаратов пищевых производств. Определение экономической эффективности внедрения новых видов технологического оборудования	-	-	-	24
3. Оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары.					
	Научное обеспечение процессов мойки и очистки. Классификация оборудования. Машины для мойки тары и туш животных. Машины для снятия шкур животных и оперения птицы. Оборудование для сортировки рыбы	4	-	4	24
4 Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья					
	Научное обеспечение процессов очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья. классификация оборудования. Скальператоры и камнеотделительные машины. Воздушно-ситовые сепараторы и просеиватели. Триеры. Падди-машины. Воздушные сепараторы. Магнитные сепараторы	-	-	-	24

	ВСЕГО	4	-	4	98
--	-------	---	---	---	----

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на
5 Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья					
	Научное обеспечение процессов инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья. Классификация оборудования. Оборудование для инспекции пищевого растительного сырья. калибровочные машины. Машины для сортирования пищевого сырья	-	-	-	12
6 Оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова					
	Научное обеспечение процесса очистки сырья от наружного покрова. Классификация оборудования обоечные и щеточные машины. Машины для шелушения и шлифования зерновых культур. Бичерушки. Гребнеотделители. Машины для очистки картофеля и корнеплодов. Протирочные машины. Установки для снятия шкур животных. Машины для снятия оперения с птиц.	-	-	-	12
7 Оборудование для измельчения пищевых сред					
	Научное обеспечение процессов измельчения. Классификация оборудования Резательные машины. Мясорубки, волчки и куттеры. Гомогенизаторы. Дробильно-сортировочные машины.	4	4	-	11
8 Оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред					
	Научное обеспечение процессов сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред. Классификация оборудования. Рассева. ситовеечные машины. Вымольные машины и виброцентрофугалы. Энтолейторы и деташеры. Дробильно-сортировочные машины.	-	-	-	2
9 Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред					
	Научное обеспечение процесса разделения. Классификация оборудования. Отстойники, центрифуги и сепараторы. Фильтры и фильтрующие устройства. Мембранные модули и аппараты. Маслоизготовители и маслообразователи. Прессы.	-	-	-	2
10 Оборудование для смешивания пищевых сред					
	. Классификация оборудования. Мешалки для жидких пищевых сред. Месильные машины для высоковязких пищевых сред. Смесители для сыпучих пищевых сред. Научное обеспечение процесса смешивания.	-	-	-	3
11 Оборудование для формования пищевых сред					
	Научное обеспечение процесса формования пищевых сред.	-			2

	Классификация оборудования. Машины для формования штампованием, отсадкой и прессованием. Машины для нарезания заготовок и изделий.				
ИТОГО		4	4	-	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во.. часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Оборудование для формования пищевых сред.	Расчёт формовочного одношнекового экструдера	-	4
2	Оборудование для смешивания пищевых сред.	Расчёт тестомесильной машины непрерывного действия и бункера для брожения опары	-	2
3	Оборудование для формования пищевых сред.	Расчёт макаронного пресса	-	2
4	Оборудование для измельчения пищевых сред.	Расчёт центробежной свеклорезки.	4	4
5	Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.	Расчёт сепаратора сливоотделителя	-	4
6	Оборудование для измельчения пищевых сред.	Расчёт куттера	-	2
ВСЕГО			4	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7_				
1	Оборудование для измельчения пищевых сред.	Изучение конструкции и принцип действия оборудования для измельчения мясного сырья , расчет основных параметров волчка В-2	-	2
2	Оборудование для измельчения пищевых сред.	Изучение конструкции и принцип действия мясорубки МИМ-300, расчет ее основных параметров	-	4
3	Оборудование для смешивания пищевых сред.	Изучение конструкции и расчет основных параметров фаршемешалки ИПКС-19 (Н)	-	2
4	Оборудование для смешивания пищевых сред.	Изучение конструкции и расчет основных параметров фаршемешалки УКМ-03 (ПМФ-К)	-	3

5	Оборудование для смешивания пищевых сред.	Изучение принципа действия тестомесильной машины ERGO H20 и расчет ее основных параметров	-	2
6	Оборудование для формования пищевых сред.	Изучение принципа действия экструдера и расчет его основных параметров	4	4
ВСЕГО			4	17

4.4. Содержание курсового проекта

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 часа

Цель выполнения курсового проекта - научить обучающихся:

1. На основе анализа конструкции технологической машины (аппарата) для пищевых производств выявить недостатки конструкции и провести модернизацию, направленную на их исключение
2. Самостоятельно разрабатывать техническую и конструкторскую документацию на модернизацию машины (аппарата) и проверять ее соответствие стандартам ЕСКД

Тематика курсовых проектов: Модернизация технологической машины (аппарата) пищевых производств

Содержание курсового проекта:

В курсовом проекте разрабатываются следующие документы:

- а) Пояснительная записка;
- б) Сборочный чертеж технологической машины (аппарата) с элементами модернизации
- в) Чертежи сборочных единиц и деталировка;
- в) Спецификации к сборочному чертежу и чертежам сборочных единиц

Пояснительная записка включает в себя следующие основные разделы:

Введение

1. Область применения, классификация технологических машин (аппаратов)
2. Анализ конструкции и принципа действия машины (аппарата)
3. Патентные исследования.
4. Сущность модернизации.
5. Расчет основных параметров машины (аппарата)
6. Проектные и проверочные расчеты элементов машины (аппарата)
7. Техника безопасности при эксплуатации машин (аппарата)

Заключение

Список использованной литературы;

Приложения

Объем пояснительной записки составляет 25-30 страниц формата А4 (210x297) машинописного текста.

Графическая часть:

Сборочный чертеж машины (аппарата) с элементами модернизации – 1 лист ф.А1

Чертежи сборочных единиц - 1-1,5 листа ф.А1

Текущий контроль по выполнению курсового проекта осуществляется в соответствии с календарным планом выполнения курсового проекта. Руководитель проекта осуществляет контроль за реализацией календарного плана на консультациях по курсовому проектированию.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения курсового проекта

№ п/п	Наименование этапов работы	Контрольные точки выполнения курсового проекта	: Примеч.
1	Выдача задания на выполнение курсового проекта	1-ая неделя	
	Изучение и анализ сведений о конструкциях машин (аппаратов)	1 – 3 недели	
2	Проведение патентных исследований и анализ их результатов с целью выявления тенденций развития конструкций машин (аппаратов)	4 - 5 недели	
3	Сущность модернизации	6 неделя	
	Расчет основных параметров машины (аппарата) Проектные и проверочные расчеты элементов машины (аппарата)	6 - 8 недели	
4	Выполнение графической части	9 – 13 недели	
5	Оформление Пояснительной записки, разработка спецификаций, Проверка графической части на соответствие стандартам ЕСКД. Подготовка доклада на защиту курсового проекта	14 – 16 недели	
6	Публичная защита курсового проекта	17-ая неделя	

Руководитель-----

Публичная защита курсового проекта принимается комиссией, включающей руководителя курсового проекта и преподавателей кафедры механического оборудования, а также на ней присутствуют студенты и любые желающие.

Дифференциальный зачет выставляется коллегиально, включает в себя оценку разработанной технической и конструкторской документации, ее соответствие стандартам ЕСКД, публичного доклада и ответов на все вопросы, заданные членами комиссии и присутствующих на защите.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрены учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-7 Способен выбирать современное технологическое оборудование, отвечающее заданным процессам и особенностям производства пищевой продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1 – Обеспечивает заданные режимы и расчетные параметры технологического оборудования на основе мониторинга механических и гидромеханических процессов	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ
ПК-7.2 Контролирует эксплуатационные показатели технологических машин для исключения брака готовой продукции при реализации механических и гидромеханических процессов	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Дифференцированный зачет по выполнению и защите курсового проекта

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для сдачи экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины		Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Организация машинных технологий переработки животного сырья.	ПК-7	1. По каким признакам осуществляется классификация оборудования для переработки животного сырья по функциональному назначению? 2. По каким признакам осуществляется классификация оборудования для переработки животного сырья по отраслевому назначению? 3. В чем заключается структура технологической машины, аппарата? 4. Чем характеризуется рабочий цикл, который реализует технологическая машина, аппарат для переработки животного сырья? 5. Из каких основополагающих элементов состоит теория производительности машин и аппаратов пищевых производств? 6. Как строится кривая развития машин и аппаратов для переработки животного сырья? 7. Каким образом осуществляется организация машинных технологий переработки животного

			сырья?
2	Инженерные задачи переработки животного сырья и машинно-аппаратурные варианты их решений.	ПК-7	1.Какие инженерные задачи должны решаться при переработки животного сырья? 2.Какие машинно-аппаратные варианты используются при решении инженерных задач? 3.По каким показателям осуществляется оптимальный выбор машин, оборудования, аппаратов? 4.По каким критериям формируется структура технологических линий? 5.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства первичной переработки животных? 6.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства пастеризованного молока? 7.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства вареных колбас? 8.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства копченых колбас? 9.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства мясных консервов? 10.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства сливочного масла? 11.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства творога? 12.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства сыра? 13.Как проектируется оптимальная машинно-аппаратурная схема производства рыбных консервов? 14.Как осуществляется оценка технического совершенства машин и аппаратов пищевых производств?
3	Оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары.	ПК-7	1.Какое оборудование применяется для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья? 2.Какую конструкцию и принцип действия имеют оборудование, машины и аппараты, применяемые для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья, достоинства и недостатки? 3.Какое оборудование применяется для мойки тары и туш животных? 4. Какую конструкцию и принцип действия имеют оборудование, машины и аппараты,

			применяемые для мойки тары и туш животных, достоинства и недостатки?
4	Оборудование для измельчения пищевых сред.	ПК-7	1.Что такое процесс измельчения? 2.Какие способы разрушения пищевых сред характеризуют процесс измельчения? 3.Чем оценивается процесс измельчения? 4.Какие технологические машины реализуют процесс измельчения? 5.Анализ конструкции и принципа действия машин, реализующих процесс измельчения? 6.Какими показателями характеризуется процесс резания? 7.Какие способы воздействия на пищевую среду характеризует процесс резания? 8.По каким критериям осуществляется выбор ножей? 9.Как влияет форма ножа на усилие резания? 10.В чем заключается конструкция и принцип действия куттера, достоинства и недостатки? 11.Как рассчитать продолжительность цикла куттерования?
5	Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.	ПК-7	1.Какие растворы относятся к жидкообразным неоднородным пищевым средам? 2.Какие методы разделения неоднородных пищевых сред применяются при производстве пищевой продукции? 3.Какие методы разделения неоднородных пищевых сред используются в камерном фильтр-прессе? 4.Из каких элементов состоит камерный фильтр-пресс, принцип действия, достоинства и недостатки? 5.Какими показателями оценивается качество разделения в камерном фильтр-прессе? 6.Какие методы разделения неоднородных пищевых сред используются в барабанном вакуум-фильтре? 7.Из каких элементов состоит барабанный вакуум-фильтр, принцип действия, достоинства и недостатки? 8.Какими показателями оценивается качество разделения в барабанном вакуум-фильтре? 9.Какие методы разделения неоднородных пищевых сред называются мембранными методами? 10.Из каких элементов состоит мембранная

			установка с плоским и цилиндрическим расположением мембраны, принцип действия, достоинства и недостатки? 11. Какими показателями оценивается качество разделения в мембранной установке? 12. Какие процессы разделения неоднородных пищевых сред называются процессами центрифугирования? 13. Из каких элементов состоит отстойная центрифуга, принцип действия, достоинства и недостатки? 14. Какими показателями оценивается качество разделения в отстойной центрифуге? 15. Из каких элементов состоит фильтрующая центрифуга, принцип действия, достоинства и недостатки? 16. Какими показателями оценивается качество разделения в фильтрующей центрифуге? 17. Какие методы разделения неоднородных пищевых сред используются в жидкостных сепараторах? 18. Что представляют собой осветлители и разделители? 19. Из каких элементов состоит сепаратор-молокоочиститель, принцип действия, достоинства и недостатки? 20. Какими показателями оценивается качество разделения в сепараторе-молокоочистителе? 21. Из каких элементов состоит маслосбиватель, принцип действия, достоинства и недостатки? 22. Какими показателями оценивается качество разделения в маслосбивателе?
6	Оборудование для смешивания пищевых сред.	ПК-7	1. Что такое процесс перемешивания? 2. Какие способы смешивания пищевых сред применяются при производстве пищевой продукции? 3. Что представляет собой гомогенизатор, назначение, конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки? 4. Какими показателями оценивается качество перемешивания в гомогенизаторах? 5. Из каких компонентов может состоять сыпучая смесь? 6. Из каких элементов состоит смеситель, назначение, конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки?

			7.Какими показателями оценивается качество перемешивания в смеси
7	Оборудование для формования пищевых сред.	ПК-7	1.Что представляет собой процесс формования пищевых сред? 2.Какими показателями оценивается процесс формования пищевых сред? 3.Какие пищевые среды подлежат формованию? 4.По каким критериям осуществляется классификация формующего оборудования? 5.Из каких элементов состоит формовочная машина, принцип действия, достоинства и недостатки?
8	Оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья	ПК-7	1.В чем заключаются процесс очистки и процесс сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья? 2.Какое оборудование обеспечивает процесс очистки и процесс сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья и его классификация? 3.Назначение, область применения, конструкция скальператоров. 4. Назначение, область применения, конструкция камневыведительных машин. 5. Назначение, область применения, конструкция воздушно-ситовых сепараторов. 6. Назначение, область применения, конструкция просеивателей. 7.Назначение, область применения, конструкция триеров. 8. Назначение, область применения, конструкция падди-машин. 9. Назначение, область применения, конструкция воздушных сепараторов. 10. Назначение, область применения, конструкция магнитных сепараторов.
9	Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья	ПК=7	1.В чем заключается научное обеспечение процессов инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья? 2.Классификация оборудования. 3.Оборудование для инспекции пищевого растительного сырья. 4.Калибровочные машины: назначение, область применения, конструкция, достоинства и недостатки.. 5.Машины для сортирования пищевого сырья: назначение, область

			применения, конструкция, достоинства и недостатки.
--	--	--	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Типовые контрольные вопросы для защиты курсового проекта

№ п/п	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	ПК-7	Назначение и область применения модернизируемой машины пищевых производств?
2	ПК-7	Характеристика сырья, готовой продукции)?
3	ПК-7	Назовите достоинства и недостатки конструкции машины?
4	ПК-7	Патентные исследования
5	ПК-7	В чем сущность модернизации?
6	ПК-7	Назовите предприятия пищевых производств, на которых возможно внедрение результатов курсового проекта?
7	ПК-7	Назовите основные сборочные единицы вашей машины?
8	ПК-7	Назовите наиболее изнашиваемые узлы в вашей машине?
9	ПК-7	Какие расчеты вы производили в пояснительной записке?
10	ПК-7	Назовите основные направления совершенствования конструкции вашей машины?
11	ПК-7	Как осуществлялся сбор научно-технической информации по теме курсового проекта?

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1 Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнение практического задания и ответов на контрольные вопросы

№	Задание	Компетенция	Контрольные вопросы
1	Практическое занятие №1 Выполнить расчёт формовочного одношнекового	ПК-7	1.Что называется процессом экструзии? 2.В каких отраслях пищевой промышленности применяются экструдеры? 3.Какова классификация экструдеров? 4.Каковы основные конструктивные факторы, влияющие на эффективность процесса экструзии?

№	Задание	Компетенция	Контрольные вопросы
	экструдера.		5.Каково устройство и принцип работы экструдера? 6.Какие требования предъявляются к материалу матриц экструдера? 7.В чем заключается сущность анализа расходно-напорных характеристик шнекового нагнетателя и матрицы?
2	Практическое занятие №2 Выполнить расчёт тестомесильной машины периодического действия.	ПК-7	1.Каковы основные стадии замеса теста? Их краткая характеристика. 2.Какова классификация тестомесильных машин? 3.От каких параметров зависит производительность тестомесительной машины? 4.Каковы основные составляющие мощности привода тестомесильных машин периодического действия? 5.Какова продолжительность процесса замеса в тестомесильной машине? 6.В каких тестомесильных машинах требуется принудительное водяное охлаждение корпуса месильной камеры? 7.Какой характер движения может совершать месильный орган в тестомесильных машинах периодического действия?.
3	Практическое занятие №3 Выполнить расчет шнекового макаронного прессы.	ПК-7	1.Какова классификация шнековых макаронных прессов и матриц? 2.В чем сущность этапов приготовления макаронного теста? 3.Что представляет собой макаронное тесто? 4.Как макаронное тесто характеризуется по реологическим свойствам? 5.Чем обуславливается ламинарное течение макаронного теста? 6.Какие виды макаронного теста имеют место в шнековой камере прессы? 7.Какие виды макаронных изделий получают прессованием? 8.Что такое вакуумирование теста, как и где оно осуществляется и на что влияет? 9.Чем конструктивно различаются макаронные прессы? 10.Какие основные устройства входят в состав макаронного прессы.

№	Задание	Компетенция	Контрольные вопросы
4	Практическое занятие №4 Выполнить расчёт центробежной свеклорезки.	ПК-7	1.С какой целью осуществляется изрезывание свеклы? 2.Какова классификация свеклорезок? 3.Какие конструктивные факторы влияют на эффективность процесса резки свеклы? 4.В чем заключается сущность процесса изрезывания свеклы? 5.Какие основные свойства используются в свеклорезках для изрезывания свеклы? 6.Каково устройство и принцип действия центробежной свеклорезки? 7.Какой формы бывает свекловичная стружка? 8.Каковы конструктивные отличия различных типов свеклорезок, их достоинства и недостатки?
5	Практическое занятие №5 Выполнить расчёт сепаратора сливоотделителя.	ПК-7	1.В какой отрасли пищевой промышленности используются сепараторы? 2.Какова классификация сепараторов? 3.В чем заключается сущность процесса разделения и осветления? 4.Каковы основные конструктивные факторы, влияющие на эффективность процесса сепарирования? 5.За счет чего осуществляется отвод осадка, получаемого в процессе сепарирования? 6.Каково устройство и принцип действия работы сепаратора? 6.Что такое критическая частота вращения вертикального вала сепаратора? 7.Каковы конструктивные отличия сепаратора-сливоотделителя о сепаратора-молокоочистителя? 8.Из каких составляющих складывается мощность привода сепаратора?
6	Практическое занятие №6 Выполнить расчёт куттера.	ПК-7	1.Какие машины применяются для измельчения мяса? 2.Для каких целей применяют куттер? 3.Каковы устройство и принцип действия куттера Л5-ФКН? 4.Определение производительности. 5.Расчет привода ножевого вала. 6.Расчет привода чаши. 7.Определение мощности привода куттера. 8.Расчет теплового баланса вакуумной камеры куттера

5.3.2 Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнение лабораторных работ и ответов на контрольные вопросы

Название лабораторной работы	Компетенция	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Изучение конструкции и принципа действия оборудования для измельчения мясного сырья, расчет основных параметров волчка В-2	ПК-7	1. Назначение и области применения волчков? 2. Перечислите основные части волчка. 3. Какие схемы волчков вам известны? 4. До какого размера волчки измельчают сырье? 5. Что является основной характеристикой волчка? 6. Как изменяется производительность волчка в зависимости от числа витков шнека? 7. Что происходит с продуктом при $n_{пр}=n_{ш}$? 8. Какой выполняется поверхность, чтобы $n_{пр}$
Лабораторная работа №2. Изучение конструкции и принципа действия мясорубки МИМ-300, расчет ее основных параметров...	ПК-7	1. Расскажите о предназначении мясорубок? 2. Объясните принципиальное устройство и работу мясорубки? 3. Назовите и объясните назначение основных элементов мясорубки МИМ-300? 4. Как определяется производительность, мощность мясорубки? 5. Каковы правила эксплуатации мясорубки? 6. Опишите основные неисправности в работе мясорубки МИМ-300 и укажите способы их устранения.
Лабораторная работа №3. Изучение конструкции и расчет основных параметров фаршемешалки ИПКС-019.	ПК-7	1. Назначение и область применения фаршемешалок. 2. Особенности конструкции и расположения исполнительных органов фаршемешалок. 3. Типы фаршемешалок. 4. Материалы для изготовления фаршемешалок. 5. Основные параметры, влияющие на производительность фаршемешалки. 6. От чего зависит коэффициент, учитывающий периодичность смещения продукта вдоль оси мешалки? 7. Что характеризует удельный расход энергии?
Лабораторная работа №4. Изучение конструкции и расчет основных параметров фаршемешалки УКМ-03 (ПМФ-К)	ПК-7	1. Что такое перемешивание? 2. Объясните принципиальное устройство и работу фаршемешалки? 3. Какое движение совершает рабочий орган фаршемешалки? 4. Как определяется производительность, мощность фаршемешалки? 5. Каковы правила эксплуатации фаршемешалки? 6. Меры безопасности при эксплуатации фаршемешалки
Лабораторная работа №5. Изучение принципа действия тестомесильной машины ERGON20 и расчет ее основных параметров.	ПК7	1. Что представляет собой процесс замеса теста? 2. Какие формы рабочих органов используются в тестомесильных машинах? 3. Какова форма дежи и как она устанавливается на станине машины? 4. Какое движение совершают месильный рычаг с лопастью и дежа? 5. Каков механизм передачи движения месильному рычагу с лопастью и деже? 6. Какие предохранительные приспособления есть у тестомесильных машин? 7. Назовите основные неисправности тестомесильных

Название лабораторной работы	Компетенция	Контрольные вопросы
		машин и способы их устранения. 8. Как определить производительность тестомесильной машины? 9. Как определить полезную мощность тестомесильной машины? 10. Каковы правила эксплуатации тестомесильных машин?
Лабораторная работа №6. Изучение принципа действия экструдера и расчет его основных параметров	ПК-7	1. Что называется процессом экструзии? 2. Где применяются экструдеры? 3. Каково устройство и принцип действия экструдера? 4. Какие требования предъявляются к материалу матриц экструдера? 5. Опишите устройство машины А1-КХП. 6. Как определить производительность? 7. Каковы правила эксплуатации?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсового проекта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично⁴.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание оборудования для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары Знание оборудования для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья Знание оборудования для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья Знание оборудования для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова Знание оборудования для измельчения пищевых сред Знание оборудования для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред Знание оборудования для перемешивания пищевых сред Знание оборудования для формования пищевых сред Знание технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств
Умения	Умение осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов Умение решать инженерные задачи переработки животного сырья

	Умение разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции
Навыки	Владение навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений Владение навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства Владение навыками выполнения инженерных расчетов Владение навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств Владение навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание оборудования для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары	Не знает оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары	Знает оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары, но допускает неточности	Знает оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для мойки и очистки сельскохозяйственного сырья и тары
Знание оборудования для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья	Не знает оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья	Знает оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья, но допускает неточности	Знает оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья
Знание оборудования для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья	Не знает оборудования для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья	Знает оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья, но допускает неточности	Знает оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья

			уровне	
Знание оборудования для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова	Не знает оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова	Знает оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова, но допускает неточности	Знает оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для очистки растительного и животного сырья от наружного покрова
Знание оборудования для измельчения пищевых сред	Не знает оборудование для измельчения пищевых сред	Знает оборудование для измельчения пищевых сред, но допускает неточности	Знает оборудование для измельчения пищевых сред в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для измельчения пищевых сред
Знание оборудования для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред	Не знает оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред	Знает оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред, но допускает неточности	Знает оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для сортирования и обогащения сыпучих продуктов измельчения пищевых сред
Знание оборудования для перемешивания пищевых сред	Не знает оборудование для перемешивания пищевых сред	Знает оборудования для перемешивания пищевых сред, но допускает неточности	Знает оборудование для перемешивания пищевых сред в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для перемешивания пищевых сред
Знание оборудования для формования пищевых сред	Не знает оборудование для формования пищевых сред	Знает оборудование для формования пищевых сред, но допускает неточности	Знает оборудование для формования пищевых сред в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для формования пищевых сред

Знание технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств	Не знает технико-эксплуатационные показатели работы технологической машины (аппарата) пищевых производств	Знает технико-эксплуатационные показатели работы технологической машины (аппарата) пищевых производств, но допускает неточности	Знает технико-эксплуатационные показатели работы технологической машины (аппарата) пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне технико-эксплуатационные показатели работы технологической машины (аппарата) пищевых производств
--	---	---	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов	Не умеет осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов	Умеет осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов, но допускает неточности	Умеет осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне осуществлять организацию машинных технологий переработки пищевых продуктов
Умение решать инженерные задачи переработки животного сырья	Не умеет решать инженерные задачи переработки животного сырья	Умеет решать инженерные задачи переработки животного сырья, но допускает неточности	Умеет решать инженерные задачи переработки животного сырья в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне решать инженерные задачи переработки животного сырья
Умение разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции	Не умеет разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции	Умеет разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции, но допускает неточности	Умеет разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне разрабатывать рекомендации при реализации механических и гидромеханических процессов, исключая брак готовой продукции

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений	Не владеет навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений	Владеет навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений, но допускает неточности	Владеет навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками постановки инженерных задач переработки животного сырья и машино-аппаратные варианты их решений
Владение навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства	Не владеет навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства	Владеет навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства, но допускает неточности	Владеет навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками выбора современного технологического оборудования, отвечающее особенностям производства
Владение навыками выполнения инженерных расчетов	Не владеет навыками выполнения инженерных расчетов	Владеет навыками выполнения инженерных расчетов, но допускает неточности	Владеет навыками выполнения инженерных расчетов в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками выполнения инженерных расчетов
Владение навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств	Не владеет навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств	Владеет навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств, но допускает неточности	Владеет навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов пищевых производств в полном объеме и	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов

			на хорошем уровне	пищевых производств
Владение навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств	Не владеет навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств	Владеет навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств, но допускает неточности	Владеет навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками контроля технико-эксплуатационных показателей работы технологической машины (аппарата) пищевых производств

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель; технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов, измерительный инструмент и приспособления
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, дифференцированного зачета, экзамена, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Техника пищевых производств малых предприятий. Учеб. пособие / С.Т. Антипов, В.Е. Добромиров, А.И. Ключников и др.; Под ред. Акад. РАСХН В.А.Панфилова. – М.6 КолосС, 2007. – 696 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

2. Машины и аппараты пищевых производств. В 3 кн. Кн. 1, 2, 3: - М.: КолосС, Антипов С. Т., Кретов И. Т., Остриков А. Н., 2009

3. Технологическое оборудование. □ Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова. Карпачев Д.В, 2012
4. Технологическое оборудование: лабораторный практикум. □ Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова. Карпачев Д.В, 2012
5. Система научного и инженерного обеспечения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК России / А.Н. Богатырев, В.А. Панфилов, В.И. Тужилкин и др. - М.: Пищевая промышленность, 1995. – 528
5. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / С.А.Бредихин. – М.: КолосС, 2010. – 408 с.
6. Теоретические основы пищевых технологий. Кн.1, 2: - М.: КолосС, Панфилов В.А., 2009
7. Определение основных параметров и расчёт смесительных машин. Методические указания. – Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова Александрова Е.Б., Ильин А.С. , 2009
8. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. Спб: ГИОРД, Хроменков В.М. 2008
9. Техника и технология производства сливочного масла и сыра: –М.: КолосС Бредихин С.А., Юрин В.Н., 2007
10. Байкин С.В., Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Афанасьев А.С. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства / Под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2007. – 445 с. 6 ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
11. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский и др. - М.: Колос, 2000. - 392 с.
12. Панфилов В.А., Ураков О.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока. - М.: Пищевая промышленность, 1996. - 472 с.
13. Кретов И.Т., Остриков А.н., Кравченко В.М. Технологическое оборудование предприятий пищекопцентратной промышленности: Учебник. – Воронеж: Издательского Воронежского университета, 1996. – 448 с.
14. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов /М.С. аминов, М.С. Мурадов, Э.М. Аминова. - М.: Колос, 1996. - 430 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Технологическое оборудование. Карпачев Д. В. Учебное пособие, Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015 г. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015011714122406000000654793>
2. Технологическое оборудование. Карпачев Д. В. лабораторный практикум. Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015 г. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015011713502950900000655617>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁵

Протокол № _____ заседания кафедры от «_»_____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО
