

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 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения


С.С. Латышев
« 28 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Способы производства сырья и готовой продукции

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 (составители): к.т.н., доц.

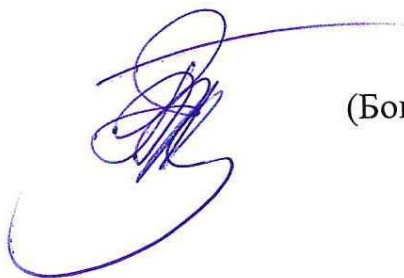


(Семикопенко И.А.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Механическое оборудование».

«26» апреля 2022 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(Богданов В.С.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

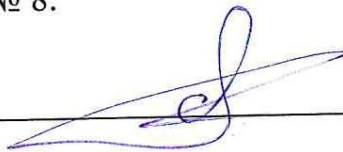


(Богданов В.С.)

«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ
«28» апреля 2022 г., протокол № 8.

Председатель



(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-13 Способен обеспечивать заданные режимы работы машин и аппаратов пищевых производств, сохраняя во времени значения установленных параметров	ПК-13.3 Изучает характеристику сырья и осуществляет моделирование заданного процесса производства готовой продукции	Знания: Знание характеристики сырья и готовой продукции. Умения: Умение моделировать процессы производства пищевой продукции. Навыки: Владение навыками математического моделирования процессов производства пищевой продукции.
	ПК-13.4 Исследует способы переработки сырьевых материалов и разрабатывает рекомендации по рациональному выбору наиболее эффективных машин и аппаратов	Знания: Знание способов переработки сырьевых материалов пищевых производств. Умения: Умение проводить исследования способов переработки сырья. Навыки: Владение навыками по рациональному выбору конкурентноспособных машин и аппаратов пищевых производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-13 Способен обеспечивать заданные режимы работы машин и аппаратов пищевых производств, сохраняя во времени значения установленных параметров

Данная компетенция ПК-13 формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименование дисциплины
1	Процессы и аппараты пищевых производств
2	Способы производства сырья и готовой продукции

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. Единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации – зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		106
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8		6
лекции	4	2	2
лабораторные	-		-
практические	4		4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации			
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100		100
Курсовой проект	-		-
Курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задание	-		-
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91		91
Экзамен, зачет	-		-

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	Лабораторные занятия	Самостоятельна я
1.	Характеристики исходного сырья для производства пищевой продукции				
	Гранулометрический состав, способы определения гранулометрического состава.	-	-	-	15
2.	Подобие и моделирование систем и процессов				
	Системный анализ Кафарова, виды моделирования процессов, критерии подобия Ньютона, Фруда, Коши; структура процесса моделирования.	-	-	-	15
3.	Теоретические основы механических процессов				
	Теоретическая и реальная прочность материалов, удельная поверхностная энергия, поверхностное натяжение.	-	-	-	15
4.	Процессы при измельчении сырьевой продукции				
	Дробление, помол, классификация измельчения по виду силового воздействия, степень измельчения, законы измельчения. Законы Риттенгера, Кирпичёва – Кика, Ребиндера, Бонда; схемы измельчения, теории измельчения в различных машинах, удельная поверхность измельчённого тела, кинетика измельчения, дифференциальное уравнение Чарльза.	2	4	-	15
5.	Процессы и оборудование при классификации материалов				
	Способы классификации материалов, схемы грохочения, виды грохочения, классы материала, классификация грохотов, характеристика крупности материала.	-	-	-	10
6.	Процессы смешения сырья				
	Интенсивность и эффективность смесеобразования. Однородность смеси, степень однородности. Идеальные и реальные смеси. Кинетика смешения.	-	-	-	5
7.	Процессы выпаривания				
	Способы выпаривания. Устройство выпарных аппаратов.	-	-	-	4
8.	Процессы абсорбции				
	Кинетика и материальный баланс абсорбции. Расчет абсорберов.	-	-	-	4
9.	Процессы перегонки и ректификации				

	Теоретические основы процессов перегонки. Схемы ректификационных установок.	-	-	-	4
10. Процессы адсорбции					
	Равновесие в процессах адсорбции. Статика и кинетика адсорбции. Расчет адсорберов.	-	-	-	4
	ИТОГО:	2	4	-	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во.. часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Характеристики исходного сырья для производства пищевой продукции	Гранулометрический состав сырья, способы определения гранулометрического состава. Приборы для определения гранулометрического состава сырья.	-	4
2	Способы определения физико-механических свойств сырья	Динамическая вязкость. Кинематическая вязкость. Вискозиметры	-	4
3	Теоретические основы механических процессов	Теоретическая и реальная прочность материалов, удельная поверхностная энергия, поверхностное натяжение.	-	2
4	Способы измельчения сырьевых материалов	Дробление, помол, классификация измельчения по виду силового воздействия, степень измельчения, законы измельчения. Законы Риттенгера, Кирпичёва – Кика, Ребиндера, Бонда; схемы измельчения, теории измельчения в различных машинах, удельная поверхность измельчённого тела, кинетика измельчения, дифференциальное уравнение Чарльза.	4	4
5 Способы переработки сырья в пищевых производствах			-	20
	Способы переработки сырья в пищевых производствах	Способы переработки сырья для производства муки, крупы, пищевых продуктов из зерна		
	Способы переработки сырья в пищевых производствах	Способы переработки сырья для производства хлебобулочных и макаронных изделий		
	Способы переработки сырья в пищевых производствах	Способы переработки сырья для производства сахара, крахмала		
	Способы переработки	Способы переработки сырья для		

	сырья в пищевых производствах	производства кондитерских изделий		
	Способы переработки сырья в пищевых производствах	Способы переработки сырья для производства мяса и мясных товаров		
ИТОГО:			4	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание с самостоятельной работы студента - 9 часов.

Содержание ИДЗ:

РГЗ состоит из 12-15 страниц формата А4 и включает:

- 1) введение;
- 2) расчетную схему;
- 3) расчет основных параметров;
- 4) экспериментальные исследования целевой функции от варьируемых параметров;
- 5) заключение;
- 6) список используемой литературы.

№ п/п	Наименование тем ИДЗ
1	Исследование способов дробления в щёковых дробилках с простым движением щеки
2	Исследование способов дробления в щёковых дробилках со сложным движением щеки
3	Исследование способов дробления в конусных дробилках
4	Исследование способов помола в дезинтеграторах
5	Исследование способов дробления в молотковых дробилках
6	Исследование способов помола в бегунах мокрого помола
7	Исследование способов помола в шаровых мельницах
8	Исследование способов определения физико-механических свойств сырья
9	Исследование способов переработки сырья для производства хлебобулочных и макаронных изделий переработки сырья для производства муки, крупы, пищевых продуктов из зерна
10	Исследование способов переработки сырья для производства сахара, крахмала
11	Исследование способов переработки сырья для производства кондитерских изделий

12	Исследование способов переработки сырья для производства молока и молочных товаров
13	Исследование способов сырья для производства мяса и мясных товаров

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-13 Способен обеспечивать заданные режимы работы машин и аппаратов пищевых производств, сохраняя во времени значения установленных параметров

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-13.3 Изучает характеристику сырья и осуществляет моделирование заданного процесса производства готовой продукции	зачет
ПК-13.4 Исследует способы переработки сырьевых материалов и разрабатывает рекомендации по рациональному выбору наиболее эффективных машин и аппаратов	зачет, защита ИДЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Характеристики исходного сырья для	ПК-13	1.Что такое гранулометрический состав? 2.Каковы способы определения гранулометрического состава?

	производства пищевой продукции		3.Какими основными физико-механическими свойствами обладает сырье для производства пищевой продукции?
2	Способы определения физико-механических свойств сырья	ПК-13	1.Что такое гранулометрический состав? 2.Каковы способы определения гранулометрического состава? 3.Какие приборы используются для определения основных физико-механических свойств сырья?
3	Теоретические основы механических процессов	ПК-13	1.Что такое теоретическая и реальная прочность сырьевых материалов? 2.Что такое удельная поверхностная энергия? 3.Что такое поверхностное натяжение?
4	Способы измельчения сырьевых материалов	ПК-13	1.Что такое дробление? 2.Что такое помол? 3.Что такое степень измельчения? 4.В чем заключается закон Риттенгера? 5.В чем заключается закон Кирпичёва – Кика? 6.В чем заключается закон Ребиндера? 7.В чем заключается закон Бонда?
5	Способы переработки сырья в пищевых производствах		
	Способы переработки сырья для производства муки, крупы, пищевых продуктов из зерна	ПК-13	1.Что включает в себя разовый помол? 2.Что включают в себя повторительные помолы? 3.Какие дополнительные механические способы применяются при производстве круп быстрого приготовления?
	Способы переработки сырья для производства хлебобулочных и макаронных изделий	ПК-13	1.Как осуществляется классификация хлеба в зависимости от выпечки? 2.Как осуществляется классификация хлеба в зависимости от способа продаж? 3.Какими способами готовят пшеничное тесто? 4.Какие способы формования применяются при изготовлении макаронных изделий?
	Способы переработки сырья для производства сахара, крахмала	ПК-13	1.Каким способом вырабатывают кристаллический сахар? 2. Каким способом вырабатывают кусковой сахар? 3. Каким способом вырабатывают сахарную пудру? 4.В чем заключается способ механического обезвоживания при производстве крахмала?
	Способы переработки сырья для производства кондитерских изделий	ПК-13	1.Какие способы формования применяются при изготовлении мармелада? 2.В чем заключается способ протирки для изготовления яблочного мармелада? 3.Какие способы приготовления сырья используются при производстве пастилы? 4. Какие способы приготовления сырья используются при производстве зефира?

	Способы переработки сырья для производства мяса и мясных товаров	ПК-13	1.Какими способами осуществляется разделка мяса при производстве колбасных изделий? 2.Какими способами осуществляется отделение мяса от костей при производстве колбасных изделий? 3.Какими способами осуществляется разделка мяса при отделении соединительных тканей, крупных сосудов, хрящей при производстве колбасных изделий?

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

Не предусмотрены учебным планом

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

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического задания и собеседования по контрольным вопросам (типовых заданий)

№ п/п	Задание	Компетенция	Содержание контрольных вопросов (типовых заданий)
1	Изучить состав заданного сырья. Изучить способы определения гранулометрического состава. Изучить приборы для определения гранулометрического состава сырья. Определить гранулометрического состав сырья.	ПК-13	1.Какие характеристики и свойства имеет заданное сырье? 2.Что такое гранулометрический состав? 3. Каковы способы определения гранулометрического состава? 4.Какие устройства и приборы применяются для определения гранулометрического состава сырья и готовой продукции?
2	Вычислить динамическую вязкость сырья вискозиметром. Вычислить кинематическую вязкость сырья вискозиметром.	ПК-13	1.Что такое динамическая вязкость? 2.Что такое кинематическая вязкость? 3.Какими приборами можно определить динамическую и кинематическую вязкость? 4.В каких единицах измеряется динамическая вязкость? 5.В каких единицах измеряется кинематическая вязкость? 6.Какие вискозиметры применяются для определения динамической и кинематической вязкости?

3	Определить теоретическую и реальную прочность материалов, Вычислить удельную поверхностную энергию. Вычислить поверхностное натяжение.	ПК-13	1.Что такое теоретическая и реальная прочность сырьевых материалов? 2.Что такое удельная поверхностная энергия? 3.Что такое поверхностное натяжение
4	Изучить дробление, помол, классификацию измельчения по виду силового воздействия, степень измельчения, законы измельчения. Законы Риттенгера, Кирпичёва – Кика, Ребиндера, Бонда; схемы измельчения, теории измельчения в различных машинах, удельную поверхность измельчённого тела, кинетику измельчения, дифференциальное уравнение Чарльза. Выполнить расчет основных параметров молотковой дробилки	ПК-13	1.Что такое дробление? 2.Что такое помол? 3.Что такое степень измельчения? 4.В чем заключается закон Риттенгера? 5.В чем заключается закон Кирпичёва – Кика? 6.В чем заключается закон Ребиндера? 7.В чем заключается закон Бонда?

5. Способы переработки сырья в пищевых производствах			
	Изучить способы переработки сырья для производства муки, крупы, пищевых продуктов из зерна	ПК-13	1Что включает в себя разовый помол? 2Что включают в себя повторительные помолы? 3.Какие дополнительные механические способы применяются при производстве круп быстрого приготовления?
	Изучить способы переработки сырья для производства хлебобулочных и макаронных изделий	ПК-13	1.Как осуществляется классификация хлеба в зависимости от выпечки? 2.Как осуществляется классификация хлеба в зависимости от способа продаж? 3.Какими способами готовят пшеничное тесто? 4.Какие способы формования применяются при изготовлении макаронных изделий?
	Изучить способы переработки сырья для производства сахара, крахмала	ПК-13	1.Каким способом вырабатывают кристаллический сахар? 2. Каким способом вырабатывают кусковой сахар? 3. Каким способом вырабатывают сахарную пудру? 4.В чем заключается способ механического

			обезвоживания при производстве крахмала?
	Изучить способы переработки сырья для производства кондитерских изделий	ПК-13	1.Какие способы формования применяются при изготовлении мармелада? 2.В чем заключается способ протирки для изготовления яблочного мармелада? 3.Какие способы приготовления сырья используются при производстве пастилы? 4. Какие способы приготовления сырья используются при производстве зефира?
	Изучить способы переработки сырья для производства мяса и мясных товаров	ПК-13	1.Какими способами осуществляется разделка мяса при производстве колбасных изделий? 2.Какими способами осуществляется отделение мяса от костей при производстве колбасных изделий? 3.Какими способами осуществляется разделка мяса при отделении соединительных тканей, крупных сосудов, хрящей при производстве колбасных изделий?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание характеристики сырья и готовой продукции
	Знание способов переработки сырьевых материалов пищевых производств
Умения	Умение моделировать процессы производства пищевой продукции
	Умение проводить исследования способов переработки сырья
Навыки	Владение навыками математического моделирования процессов производства пищевой продукции
	Владение навыками по рациональному выбору конкурентноспособных машин и аппаратов пищевых производств

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

Оценка сформированности компетенций по показателю **знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание характеристики сырья и готовой продукции	Студент не знает характеристики сырья и готовой продукции	Студент знает характеристики сырья и готовой продукции
Знание способов переработки сырьевых материалов пищевых производств	Студент не знает способы переработки сырьевых материалов пищевых производств	Студент знает способы переработки сырьевых материалов пищевых производств

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение моделировать процессы производства пищевой продукции	Студент не умеет моделировать процессы производства пищевой продукции	Студент умеет моделировать процессы производства пищевой продукции
Умение проводить исследования способов переработки сырья	Студент не умеет проводить исследования способов переработки сырья	Студент умеет проводить исследования способов переработки сырья

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение навыками математического моделирования процессов производства пищевой продукции	Студент не владеет навыками математического моделирования процессов производства пищевой продукции	Студент владеет навыками математического моделирования процессов производства пищевой продукции
Владение навыками по рациональному выбору конкурентноспособных машин и аппаратов пищевых производств	Студент не владеет навыками по рациональному выбору конкурентноспособных машин и аппаратов пищевых производств	Студент владеет навыками по рациональному выбору конкурентноспособных машин и аппаратов 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	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
4	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
1	Microsoft Windows 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	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.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	ООО «Нанософт разработка», линейка ПО nanoCAD	НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022, лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Антипов С. Т., Кретов И. Т., Остриков А. Н. Машины и аппараты пищевых производств. Учебное пособие. В 3 кн. Кн. 1, 2, 3. / Сост.: С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков - М.: КолосС, 2009 -680 с.

2. Антипов С.Т., Панфилов В. А. Системное развитие техники пищевых технологий. Учебное пособие. / Сост.: С.Т. Антипов, В. А. Панфилов - М.: КолосС, 2010.
3. Хозяев И. А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств. Учебное пособие. / Сост.: И. А. Хозяев. - Издательство: Лань, 1-е изд. ISBN 978-5-8114-1146-7; 2011 - 272 с.

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

1. www.StandartGOST.ru - Открытая база ГОСТов
2. www.eskd.ru - Единая система конструкторской документации

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № _____ заседания кафедры от «____»2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Богданов В.С.
подпись, ФИО

Директор института _____ Латышев С.С.
подпись, ФИО