


ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Рег. № *АИб-23.61*
« *29* » *августа* 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.
(ФИО)
(подпись)



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Технологическое оборудование пищевых производств

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и роботизация пищевых производств

Направленность (профиль)

Курс: 3,4

Семестр: 6, 7

Факультет: Инженерный институт

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	8/ 288			6,7
В том числе,				
Контактная работа	102			
Занятия лекционного типа	38			
Занятия семинарского типа	64			
Самостоятельная работа, всего	156			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	КР			6
Контрольная работа / реферат / РГР	К			7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э, Э			6,7

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры МЖПСХП,
канд. техн. наук, доцент

(должность)



подпись

А.К. Туров

ФИО

Зав. кафедры МЖПСХП,
канд. техн. наук, доцент

(должность)



подпись

А.А. Мезенов

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотносящиеся с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09 Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ПКО-3, ПКО-4):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКО-3 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	<p>ИПКО-3.1. Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники</p> <p>ИПКО-3.2. Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>ИПКО-3.3. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники</p> <p>ИПКО-3.6. Знает количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники, ведет ее учет, перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов</p> <p>ИПКО-3.7. Анализирует причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единую систему конструкторской документации, - технологии производства пищевой продукции, - технические характеристики, конструктивные особенности, назначения, режимы работы перерабатывающей техники, - количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники, ведет ее учет, перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание перерабатывающей техники и оформление соответствующих документов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертежи узлов и деталей перерабатывающей техники, - вести учет, перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание перерабатывающей техники - оформлять соответствующие документы, - выявлять причины простоев пищевого оборудования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом причин и продолжительности простоев машин и аппаратов перерабатывающих производств, связанных с ее техническим состоянием, - навыками черчения узлов и деталей перерабатывающей техники, - технические характеристики, конструктивные особенности, назначения, режимы работы перерабатывающей техники,.

ПКО-4 Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p>ИПКО-4.3. Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации</p> <p>ИПКО-4.4. Производит выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планы работы подразделения эксплуатирующего технологическое оборудование - эффективную эксплуатацию техники <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вносить коррективы в планы работы подразделения - производить выдачу производственных заданий персоналу по выполнению работ <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компетенциями по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации - методами связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения
---	--	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Теоретическая механика», «Процессы и аппараты», «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» и является основой для дисциплины «Государственная итоговая аттестация».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции
		Лекции (Л)	Вид за- нятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
6 семестр						
1	Технологическое оборудование для производства сортовой муки	4	8	16	28	ПКО-3, ПКО-4
2	Технологическое оборудование для производства крупы	4	8	16	28	ПКО-3, ПКО-4
3	Оборудование для хлебопекарного и макаронного производства	4	8	14	26	ПКО-3, ПКО-4
4	Оборудование для производства расти- тельного масла	4	8	11	23	ПКО-3, ПКО-4
	Подготовка и написание контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	16	32	96	144	

7 семестр						
5	Технологическое оборудование для обработки и переработки молока	6	8	7	21	ПКО-3, ПКО-4
6	Технологическое оборудование линий по убою скота и птицы	4	6	7	17	ПКО-3, ПКО-4
7	Технологическое оборудование для обработки и переработки мяса	6	10	7	23	ПКО-3, ПКО-4
8	Оборудование для дозирования и упаковки пищевых продуктов	6	8	6	20	ПКО-3, ПКО-4
	Подготовка и написание курсовой работы			36	36	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	22	32	90	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, самостоятельной работы, контрольной работы

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

1. Технологическое оборудование для производства сортовой муки

Хлебопекарные свойства зерна пшеницы. Стандарты на зерно, поступающее на мукомольные перерабатывающие предприятия. Требования, предъявляемые к составлению помольных партий и методы их составления.

Конструкция пневмоасpirатора, настройка, регулировка. Технологическая эффективность отделения примесей по аэродинамическим свойствам.

Рабочие органы сепараторов для разделения по ширине, толщине и длине зерновки. Технологическая эффективность работы решётных сепараторов и триеров. Настройка и регулировка.

Устройство машин с металлическим и образивным корпусом. Режимы работы. Технологическая эффективность работы обоечных машин.

Конструкция вальцового стакана. Геометрия вальцов, профиль, форма и расположение рифлей. Расчёт параметров вальца и их типоразмер. Абсолютные скорости и дифференциал драных и размольных систем. Регулирование зазора между вальцами. Питающий механизм вальцового стакана, расчёт кинематических параметров питающих валков, форма поверхности валков. Кинематическая схема привода узлов вальцового стакана ВПМ.

Сортировка по крупности. Процесс движения продукта в ситовом канале отсева. Самосортирование продуктов. Схема движения продуктов в отсеивании. Факторы, влияющие на эффективность сортирования продуктов на ситах. Регулировка и выбор режимов.

Сортирование по качеству. Аэродинамические свойства крупок. Сортирование крупок. Устройство ситовечной машины, регулировки.

Очистка от металломагнитных примесей. Условия нормальной работы магнитов. Расчёт установки магнитов и их место в технологической схеме. Обслуживание магнитов.

2. Технологическое оборудование для производства крупы

Форма поверхности, физико-химический состав и биологические особенности различных культур (гречиха, просо, горох, ячмень, просо).

Классификация шелушителей. Конструкция жерновых абразивных шелушителей для переработки гороха и гречихи, центробежных шелушителей для переработки овса. Режимы работы, настройки и регулировки.

3. Оборудование для хлебопекарного и макаронного производства

Тестомесильные машины периодического и непрерывного действия. Оборудование для разделки теста. Тестоделительные, округлительные и закаточные машины.

Устройство, режимы работы и системы поддержания заданных режимов. Расстойно-печные агрегаты. Оборудование для выпечки и тепловой обработки пищевых продуктов, его классификация. Хлебопекарные и кондитерские печи, принцип их действия.

Прессующие устройства в матрицы для макаронного изделия. Оборудование для сушки и стабилизации классификация сушилок. Схемы сушилок: сушильные шкафы, камерные, барабанные, туннельные сушилки. Особенности устройства и эксплуатации.

4. Оборудование для производства растительного масла

Обрушивание семян и отделение ядра от оболочки. Оборудование для отжима масла. Классификация шнековых прессов. Устройство и работа центрифуг. Измерение параметров, регулирование и настройка.

5. Технологическое оборудование для обработки и переработки молока

Средства для транспортировки молока и молочных продуктов. Молокопроводы и соединительные детали. Изменение свойств молока при его транспортировке. Насосы для молока и молочных продуктов. Общие и специальные требования, предъявляемые к ним при эксплуатации. Подбор насосов для работы с транспортными молокопроводами и технологическим оборудованием. Оборудование для учета и взвешивания молока и молочных продуктов. Устройство и конструктивное исполнение оборудования для хранения молока. Оборудование общего и специального назначения.. Температурный режим, время наполнения и опорожнения молочных резервуаров.

Фильтры, фильтрационные и мембранные установки, центробежные очистители.

Устройство, принцип работы и регулировка на оптимальный режим работы открытых, полузакрытых и герметических сепараторов. Особенности работы различных систем сепараторов и условия их безопасной эксплуатации. Специальные сепараторы и центрифуги, применяемые в перерабатывающей промышленности. Оборудование для нормализации молока. Гомогенизаторы, их конструктивные разновидности, производительность, потребная мощность при работе, степень дробления молочного жира и нагревания молока при гомогенизации.

Устройство, принцип работы и регулировка на оптимальный режим оборудования для охлаждения молока и молочных продуктов: оросительные, змеевиковые, трубчатые, пластинчатые, резервуарные охладители.

Устройство и работа оборудования для нагревания, пастеризации и стерилизации молока и молочных продуктов: резервуарные, трубчатые, пластинчатые аппараты. Расчет расхода теплоносителя. Пластинчатые пастеризационно- и стерилизационно-охладительные установки. Устройство, компоновка и работа пластинчатых аппаратов. Типы пластин. Достоинства многосекционных пластинча-

тых теплообменников. Устройство и работа аппаратов для дезодорации молока и молочных продуктов.

Заквасочные и сливкосозревательные ванны. Маслоизготовитель периодического и непрерывного действия. Маслообразователи непрерывного действия: их устройство и работа. Вакуум-маслообразователи. Оборудование для непрерывно-поточного производства масла. Классификация. Оборудование для производства сыра Классификация. Аппараты для выработки сырного зерна периодического и непрерывного действия. Прессы, их устройство и правила эксплуатации. Машины для обработки сыра. Поточные линии по производству натуральных сыров. Оборудование для производства плавленых сыров.

Оборудование для приготовления смеси. Фризеры периодического и непрерывного действия.

Устройство и сравнительная оценка вакуумвыпарных установок: однокорпусных, многокорпусных, циркуляционного и пленочного типа.

Оборудование для выработки сгущенных молочных продуктов с сахаром. Кристаллизационные аппараты периодического и непрерывного действия.

Оборудование для сушки молока и жидких молочных продуктов: Особенности компоновки распылительных сушилок. Оборудование для сушки твердых молочных продуктов.

6. Технологическое оборудование линий по убою скота и птицы

Способы и оборудование для оглушения животных. Оборудование для сбора крови. Оборудование для съемки шкур. Оборудование линий по убою и переработке птицы.

Оборудование для первичной обработки туш крупного рогатого скота: разборки и инспекции внутренних органов; разрубки голов; отделения рогов, копыт, лошадей и челюстей; разделки туш. Оборудование для первичной обработки туш свиней (в шкуре и без шкуры): душевые устройства и моечные машины; машины для шпарки туш, удаления щетины, опалки; снятия крупона.

Средства первичной обработки шкур. Оборудование для обработки субпродуктов. Оборудование для обработки кишок. Оборудование для переработки пищевых, костных и технических жиров. Оборудование для обработки пера.

7. Технологическое оборудование для обработки и переработки мяса

Мясорезательные машины, шпигорезки, волчки. Машины для тонкого измельчения мясного сырья: коллоидные мельницы, эмульсикаторы, дезинтеграторы, куттеры. Особенности устройства вакуумных куттеров. Комбинированные и универсальные машины.

Общее устройство фаршесмесителей. Оборудование для посола мяса. Посолочные комплексы и агрегаты. Посолочные шприцы и автомагы.

Шприцы периодического и непрерывного действия. Вакуумные шприцы.

Оборудование для комбинированной термообработки и копчения мясных продуктов. Стационарные коптильные камеры и автокоптилок

8. Оборудование для дозирования и упаковки пищевых продуктов

Требования, предъявляемые к таре и упаковочным материалам. Разновидности тары: индивидуальная, групповая, транспортная. Тара из металла, стекла, полимеров, картона и бумаги, дерева. Основные свойства упаковочных материалов и возможности их использования в таре разнообразного назначения.

Основные операции технологического процесса упаковывания: выделение заданной дозы продукции из массы; подготовка и подача тары на позицию ее заполнения: заполнение тары; упаковывание тары; маркирование упаковки.

Для образования внешней упаковки (транспортной тары) дополнительные операции: группирование штучных упаковок; подготовка и подача внешней тары; упаковывание во внешнюю тару; обандероливание внешней тары; маркирование этой тары; штабелирование.

Машины и поточные линии для фасования и упаковывания жидких и пастообразных материалов.

Машины и линии для фасования и упаковывания сыпучих продуктов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ Оборудование перерабатывающих производств : учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 363 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/11738. - ISBN 978-5-16-010779-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062370>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование переработки молока / С. А. Бредихин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-507-45217-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262469>

✓ 2. Юхин, Г. П. Технологическое оборудование мясной промышленности: практикум : учебное пособие / Г. П. Юхин, А. М. Калимуллин, А. А. Катков. — Уфа : БГАУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-7456-0747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201041>

✓ 3. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий : учебник / А.А. Курочкин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 353 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1832088. - ISBN 978-5-16-017231-6.

✓ 4. Курочкин, А. А. Оборудование хлебопекарного производства. Практикум : учебное пособие / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 231 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1045703. - ISBN 978-5-16-015677-4.

✓ 5. Оборудование пищевых и перерабатывающих производств : учебное пособие / О. Б. Поробова, А. Б. Спиридонов, Т. С. Копысова, К. В. Анисимова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158612>

✓ 6. Шипинский, В. Г. Оборудование для производства тары и упаковки: учеб. пособие / В.Г. Шипинский. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 624 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1016410> (дата обращения: 05.02.2020)

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
2.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com
3.	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАДАРТ	http://www.gost.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Методические рекомендации для выполнения контрольной работы / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2021. – 42 с.

Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Методические рекомендации для выполнения курсовой работы / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2022. - 48 с.

Машины для выделения примесей отличающихся от зерен основной культуры Лекция/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. Ин-т. – Новосибирск, 2022. – 16 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>Бесплатная</i>
6.	<i>Система автоматизированного проектирования САПР КОМ-ПАС-3D</i>	<i>АСКОН</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Оборудование для производства муки	28 слайдов
2.	Презентация	Оборудование для производства крупы	28 слайдов
3.	Презентация	Оборудование для хлебобулочных изделий	24 слайд
4.	Презентация	Оборудование для макаронных изделий	14 слайда

5.	Презентация	Оборудование для переработки мяса	15 слайдов
6.	Презентация	Оборудование для переработки молока	18 слайдов
7.	Видеофильм	Мойка моркови и калибровка по диаметру	MP4 / 2,30 мин;
8.	Видеофильм	Мойка и очистка овощей Vega	MP4 / 2,58 мин;
9.	Видеофильм	Машина для очистки картофеля	MP4 / 0,44 мин
10.	Видеофильм	Чешуеъемная машина CHUM-100	MP4 / 1,28 мин
11.	Видеофильм	Рыбочистка ручная	MP4 / 0,5 мин
12.	Видеофильм	Автоматическая шкуроеъемная машина	MP4 / 0,49 мин
13.	Видеофильм	Шкуроеъемная машина ручная	MP4 / 0,28 мин
14.	Видеофильм	Куттер Mainca CV-14	MP4 / 1,41 мин
15.	Видеофильм	Системы измельчения мороженного мяса	MP4 / 1,25 мин
16.	Видеофильм	Профессиональная овощерезка CL55	MP4 / 5,24 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-128. Лаборатория средств переработки сельскохозяйственной продукции.	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудована: телевизор, ноутбук переносной, экран, тестомес, хлебопекарный шкаф ХПЭ-500, дымогенератор, коптильная камера, холодильный шкаф ШХСн-37М, микроволновая печь, комплект оборудования Бавария 50, установка по исследованию вентиляции.
Н-141 «Лаборатория монтажа технологического оборудования»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Видеопроектор переносной, проекционный экран переносной, ноутбук переносной, кран-тележка, тележка грузовая 2 т., весы динаметрические, лебедка грузоподъемная ручная

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «29» августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Мезенов А.А.

ФИО

Председатель методического
совета ИИ

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО