

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор БГАТУ

_____ Н.Н. Романюк

«__» _____ 2021 г.

Регистрационный № УД- ____/уч.

**ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)»,
направление специальности:

1-26 02 02-07 «Менеджмент (информационный)»

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана, утвержденного 30.06.2021г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Т.А. Непарко, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

Н.Д. Янцов, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

С.А. Костюкевич, доцент кафедры технологий и механизации животноводства учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И.Н. Казаровец, доцент кафедры технологий и механизации животноводства учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук;

Е.В. Таразевич, профессор кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д.М. Сидор, директор СК «Острошицы», филиала Минского комбината хлебопродуктов

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра механизации и автоматизации дорожно-строительного комплекса Белорусского национального технического университета;

В.К. Клыбик, заведующий лабораторией научного обеспечения испытаний и информационно-технических технологий РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

И.о.заведующего кафедрой _____ Т.А. Непарко

Кафедрой технологий и механизации животноводства учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

И. о. заведующего кафедрой _____ Д.Ф. Кольга

Кафедрой технологий и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

Заведующий кафедрой _____ А.Б. Торган

Научно-методическим советом факультета предпринимательства и управления учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

Председатель научно-методического совета _____ Л.А. Лопатнюк

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол №__ от _____ 2021 г.)

Председатель научно-методического совета _____ Н.Н. Романюк

НОРМОКОНТРОЛЬ:

Начальник Центра научно-методической

и учебной работы _____ Л.К. Ловкис

Директор библиотеки _____ С.П. Драницына

Ответственные за научное редактирование и выпуск: Непарко Т.А., Кольга Д.Ф., Торган А.Б.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Технологии технического обеспечения производства и переработки сельскохозяйственной продукции» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени и учебным планом по специальности: 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)», направление специальности: 1-26 02 02-07 «Менеджмент (информационный)»

Современный инженер в агропромышленном комплексе должен быть способным использовать современные технологии при производстве и переработке сельскохозяйственного сырья, обеспечивать высокую работоспособность технологического оборудования, самостоятельно решать производственные задачи технического обеспечения процессов производства сельскохозяйственной продукции. Это подчеркивает актуальность изучения дисциплины «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и важную роль в профессиональной подготовке специалиста сельскохозяйственного производства.

Цель учебной дисциплины – формирование системы знаний, умений и профессиональных компетенций по выбору и техническому обеспечению современных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур и технологий производства продукции животноводства, обеспечению эффективного использования современного технологического оборудования при переработке сельскохозяйственной продукции.

Задачи учебной дисциплины – изучение основ комплектования машинно-тракторных агрегатов и механизации производственных процессов в растениеводстве; изучение технологий производства продукции животноводства, современного уровня и вероятных путей совершенствования механизированных технологических процессов в животноводстве на всех основных этапах производственного цикла; изучение устройства, технических и технологических характеристик машин и оборудования, применяемых в животноводстве; изучение технологий и технического обеспечения переработки сельскохозяйственной продукции, проектирования технологических линий производства пищевых продуктов и организации их высокоэффективного использования.

Подготовка специалиста в рамках изучения учебной дисциплины формирует у студентов базовую профессиональную компетенцию:

СК-30 Применять знания основных технологий одной из отраслей сельскохозяйственного производства (растениеводства, животноводства, переработки сельскохозяйственного сырья) при осуществлении управленческой деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: назначение и общее устройство технических средств, используемых в растениеводстве; основы рационального комплектования и использования машинно-тракторных агрегатов; ресурсосберегающие технологии производства продукции растениеводства и животноводства; породы, закономерности роста и развития животных, методы разведения сельскохозяйственных животных, виды продуктивности и факторы, влияющие на продуктивность; современное состояние и перспективные направления развития механизации производственных процессов в животноводстве; содержание и характер производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах; зоотехнические требования к машинам и оборудованию, физико-механические свойства кормов и продукции животноводства; устройство, работу и технические характеристики машин и оборудования и области их применения; технологические процессы, оборудование и технологические линии для переработки сельскохозяйственного сырья на предприятиях АПК;

уметь: разрабатывать мероприятия по комплектованию, подготовке к работе и организации работы машинно-тракторных агрегатов при выполнении операционных технологий; определять уровень развития животных, основные показатели продуктивности сельскохозяйственных животных, вести их учет и оценку; самостоятельно пополнять знания, полученные при изучении дисциплины, анализировать состояние механизации производственных процессов и разрабатывать мероприятия по ее совершенствованию; комплектовать производственные технологические линии животноводческих предприятий; организовывать проведение работ по монтажу и наладке машин и технологического оборудования; использовать оборудование и технологические линии для переработки сельскохозяйственного сырья;

владеть: основными методами комплектования, подготовки к работе и организации работы машинно-тракторных агрегатов; методикой составления рационов кормления, определения качества кормов, учета продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы; основными методами выбора технических средств для технологических линий производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Изучение учебной дисциплины базируется на знании учебных дисциплин «Высшая математика», «Технологические основы растениеводства».

Знание учебной дисциплины потребуется для изучения учебных дисциплин «Экономика природопользования», «Анализ производственно-хозяйственной деятельности».

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(дневная форма получения образования)

№ и наименование модуля (раздела, темы)	Общее количество часов / зач. единиц на семестр	Аудиторных часов	В том числе						всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические (семинарские) занятия (час)		
			часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр (экзамен)	130/3	64	28	8	18	2	18	2	12
М-1 Основы комплектования машинно-тракторных агрегатов		28	12	4	8	-	8	-	4
1.1 Введение. Мобильные энергетические средства. Сельскохозяйственные машины. Транспортные и погрузочные средства		4	4	2	-	-	-	-	2
1.2 Основы рационального комплектования машинно-тракторных агрегатов		18	2	-	8	-	8	-	-
1.3 Кинематика движения агрегатов		2	2	-	-	-	-	-	-
1.4 Производительность агрегатов. Расход топлива и смазочных материалов		4	4	2	-	-	-	-	-
М-2 Механизация производственных процессов в растениеводстве		36	16	4	10	-	10	2	6
2.1 Производственные процессы. Особенности проектирования механизированных процессов в растениеводстве		2	2	-	-	-	-	-	-
2.2 Методика проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур		12	2	-	-	-	10	2	2
2.3 Приготовление и внесение удобрений		2	2	-	-	-	-	-	-
2.4 Механическая обработка почвы		6	2	-	4	-	-	-	-

2.5 Посев и посадка сельскохозяйственных культур		6	2	–	4	–	–	–	–
2.6 Уход за сельскохозяйственными культурами. Уборка сельскохозяйственных культур и послеуборочная обработка продукции		2	2	2	–	–	–	–	2
2.7 Уборка трав и силосных культур		6	4	2	2	–	–	–	2
1 семестр (зачет)	65/1,5	36	18	4	10	2	8	2	8
М-3 Технологии производства продукции животноводства		18	10	2	–	–	8	2	4
3.1.Хозяйственное значение отрасли. Виды животных, их продуктивность и разведение		4	2	–	–	–	2	–	–
3.2.Корма, основы кормления сельскохозяйственных животных и птицы		4	2	–	–	–	2	2	2
3.3.Технологии производства продукции скотоводства		4	2	–	–	–	2	–	–
3.4.Технологии производства продукции свиноводства		4	2	–	–	–	2	–	–
3.5.Технологии производства яиц и мяса птицы		2	2	2	–	–	–	–	2
М-4 Техническое обеспечение производства продукции животноводства		18	8	2	10	2	–	–	4
4.1.Механизация процессов приготовления и раздачи кормов		4	2	–	2	–	–	–	–
4.2. Механизация доения коров		4	2	–	2	2	–	–	2
4.3. Механизация хранения и первичной обработки молока		6	2	–	4	–	–	–	–
4.4. Механизация уборки навоза		4	2	2	2	–	–	–	2

2 семестр (зачет)	65/1,5	30	12		8		10	6	6
М-5 Машины и аппараты – составные части технологических линий		18	8	–	4		6	2	2
5.1 Введение. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки и сборки сельскохозяйственного сырья.		12	6	–	2		4		
5.2 Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья		6	2		2		2	2	2
М-6 Основные виды оборудования–преобразователи пищевых сред		12	4		4	–	4	4	4
6.1 Оборудование для ведения механических и гидромеханических, тепловых и массообменных процессов		6	2	–	2	–	2	2	2
6.2 Оборудование для ведения биотехнологических процессов, для упаковывания пищевой продукции. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий продуктов питания		6	2	–	2	–	2	2	2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

М-1 ОСНОВЫ КОМПЛЕКТОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные понятия, определяющие работу машинно-тракторных агрегатов;
- назначение и общее устройство технических средств, используемых в растениеводстве;
- особенности перевозки сельскохозяйственных грузов, транспортные и погрузочно-разгрузочные средства, применяемые в сельскохозяйственном производстве;
- основы рационального комплектования и использования машинно-тракторных агрегатов;
- кинематику движения машинно-тракторных агрегатов;

уметь:

- определять кинематические характеристики рабочего участка и агрегата;
- комплектовать машинно-тракторные агрегаты и контролировать основные показатели качества технологических операций;

владеть:

- основами комплектования машинно-тракторных агрегатов.

Введение

Стратегия развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь на ближайшую перспективу.

Предмет, задачи и содержание дисциплины «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции», ее связь с другими дисциплинами.

1.1 Мобильные энергетические средства. Сельскохозяйственные машины. Транспортные и погрузочные средства

Общие сведения о тракторах и автомобилях. Классификация тракторов. Типаж сельскохозяйственных тракторов. Основные части и сборочные единицы трактора. Классификация автомобилей. Общее устройство грузового и легкового автомобиля.

Машины для обработки почвы, приготовления и внесения удобрений, посева и посадки сельскохозяйственных культур, ухода за ними. Машины для уборки и послеуборочной доработки сельскохозяйственных культур, заготовки кормов из трав и силосных культур. Машины для возделывания овощей, плодов и ягод.

Значение транспорта в сельскохозяйственном производстве. Классификация и характеристика сельскохозяйственных автомобильных

дорог, транспортных средств, сельскохозяйственных перевозок и грузов. Выбор подвижного состава. Прицепы сельскохозяйственного назначения. Механизация погрузочно-разгрузочных работ.

Классификация сельскохозяйственных агрегатов. Условия и особенности использования машин в сельском хозяйстве. Влияние различных факторов на качественные показатели работы машинно-тракторных агрегатов.

1.2 Основы рационального комплектования машинно-тракторных агрегатов

Основные требования к комплектованию машинно-тракторных агрегатов. Выбор типа машин. Составление агрегатов в производственных условиях. Способы соединения машин в агрегаты. Особенности комплектования пахотных, широкозахватных, комбинированных и транспортных агрегатов. Технологическая наладка агрегатов.

1.3 Кинематика движения агрегатов

Основные понятия и определения. Кинематические характеристики рабочего участка. Подготовка поля к работе агрегата. Основные кинематические параметры агрегатов.

Классификация поворотов агрегата. Ширина поворотной полосы.

Способы движения агрегатов на полевых работах, их классификация и характеристика. Ширина загона. Коэффициент рабочих ходов.

1.4 Производительность агрегатов. Расход топлива и смазочных материалов

Основные понятия и определения. Расчет производительности агрегата (в зависимости от скорости движения и ширины захвата, тяговой мощности трактора и эффективной мощности двигателя). Баланс времени смены, его составляющие. Коэффициент использования времени смены, его анализ. Степень использования работоспособности агрегата. Пути повышения производительности машинно-тракторных агрегатов.

Понятие об условном тракторе и условном эталонном гектаре. Суммарный учет механизированных работ. Перевод физических объектов механизированных работ в условные эталонные гектары и физических тракторов в условные эталонные.

Расход топлива и смазочных материалов при выполнении механизированных работ. Расчет и анализ составляющих часового, сменного и гектарного расходов топлива и смазочных материалов при работе агрегатов. Пути снижения расхода топлива и смазочных материалов при работе агрегатов.

М-2 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- перспективные направления механизации сельскохозяйственного производства и условия повышения производительности труда в растениеводстве;
- особенности и принципы проектирования механизированных процессов;
- ресурсосберегающие технологии производства продукции растениеводства;
- передовые операционные технологии и методы организации механизированных сельскохозяйственных работ;
- методику проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур;

уметь:

- определять основные технико-эксплуатационные показатели технологий производства продукции растениеводства;

владеть:

- методикой проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур.

2.1 Производственные процессы. Особенности проектирования механизированных процессов в растениеводстве

Перспективные направления механизации сельскохозяйственного производства на базе современных достижений научно-технического прогресса и передового опыта.

Основные термины и определения: производственный процесс, технологический процесс и операция.

Система машин как основа формирования состава машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий путем оснащения их взаимоувязанными техническими средствами. Основные принципы рационального построения производственных процессов.

Технологии производства сельскохозяйственной продукции. Технологии выполнения сельскохозяйственных работ.

2.2 Методика проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур

Методика проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур: оперативные, типовые, перспективные. Расчет технологической карты: объем работ; режим работы (количество рабочих дней, продолжительность рабочего дня); состав агрегата; нормы выработки и расход топлива на единицу работы; необходимое количество нормо-смен, агрегатов и людей; расход топлива и затраты труда на

выполнение всего объема работ. Итоговые показатели технологической карты.

2.3 Приготовление и внесение удобрений

Способы и технологические схемы внесения удобрений. Агротехнические требования и комплекс машин для внесения органических и минеральных удобрений, подготовка поля и организация работы агрегатов.

2.4 Механическая обработка почвы

Основные виды обработки. Лушение стерни и дискование почвы. Назначение, агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

Вспашка, виды вспашки. Назначение, агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов. Полупаровая обработка почвы. Способы образования свальных гребней и заделки развальных борозд.

Предпосевная обработка почвы. Культивация, боронование, прикатывание. Совмещение операций. Комбинированные машины. Назначение, агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

2.5 Посев и посадка сельскохозяйственных культур

Способы посева (посадки). Посев зерновых, зернобобовых и бобовых культур. Посадка картофеля. Посев пропашных культур. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

2.6 Уход за сельскохозяйственными культурами.

Уборка сельскохозяйственных культур и послеуборочная обработка продукции

Основные операции и комплексы машин для ухода за сельскохозяйственными культурами. Методы защиты растений. Агротехнические требования к операциям по уходу за растениями. Технология и организация работ по уходу за культурами.

Уборка зерновых и зернобобовых культур. Способы уборки.

Уборка незерновой части урожая. Способы уборки.

Послеуборочная обработка и хранение зерна.

Уборка картофеля. Способы уборки.

Уборка льна. Способы уборки.

Уборка сахарной свеклы и кормовых корнеплодов.

Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

2.7 Уборка трав и силосных культур

Виды и объемы заготавливаемых кормов в республике. Уборка трав на сено. Заготовка сенажа и силоса. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

М- 3 ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- породы сельскохозяйственных животных и птицы;
- виды продуктивности и факторы, влияющие на продуктивность;
- прогрессивные технологии производства продукции животноводства и птицеводства;
- виды и классификацию кормов;

уметь:

- определять основные показатели продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы;

владеть:

- методикой составления рационов кормления, определения качества кормов, учета продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

3.1 Хозяйственное значение отрасли животноводства.

Виды животных, их продуктивность и разведение

Современное состояние отрасли животноводства в Республике Беларусь, ее задачи и перспективы развития.

Понятие порода и ее структура. Основные породы сельскохозяйственных животных и птицы в Республике Беларусь.

Основные виды сельскохозяйственных животных и птицы, их продуктивность.

3.2 Корма, основы кормления сельскохозяйственных животных и птицы

Понятие о корме, классификация кормов. Виды питательности кормов. Способы оценки энергетической питательности кормов. Характеристика основных групп кормов.

Понятие о нормированном и полноценном кормлении. Рационы и их структура. Типы кормления различных видов и половозрастных групп животных.

Технологические требования к приготовлению и скармливанию кормов сельскохозяйственным животным и птице.

3.3 Технологии производства продукции скотоводства

Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота. Способы содержания, кормления и доения коров. Способы подготовки

кормов к скармливанию для крупного рогатого скота. Правила машинного доения коров.

Условия и факторы, влияющие на мясную продуктивность. Технологические особенности производства говядины на промышленных комплексах, товарных фермах.

3.4 Технологии производства продукции свиноводства

Хозяйственно-биологические особенности свиней. Значение и специализация свиноводства. Основные породы свиней. Способы содержания и кормления свиней. Способы подготовки кормов к скармливанию. Структура стада.

Виды откорма свиней. Факторы, влияющие на прирост живой массы, качество мяса и себестоимость продукции. Технологические особенности производства свинины на комплексах и мелкотоварных фермах.

3.5 Технологии производства яиц и мяса птицы

Хозяйственно-биологические особенности сельскохозяйственной птицы. Значение и специализация птицеводства. Основные породы птиц и их классификация. Способы содержания и кормления сельскохозяйственной птицы. Особенности подготовки кормов к скармливанию птице.

Яичная и мясная продуктивность птицы. Инкубация яиц. Особенности промышленной технологии производства яиц и мяса птицы.

М- 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

– основные и базовые понятия (характер, виды резания, критическая скорость разрушения зерна, точность дозирования, качество смешивания, стабильность вакуумного режима, озонобезопасные хладагенты, фракционирование навоза);

– зоотехнические требования к машинам и оборудованию;

– устройство, работу и технические характеристики машин и оборудования для кормоприготовления, доения коров и охлаждения молока, удаления навоза, и области их применения;

уметь:

– организовывать и руководить монтажными и пусконаладочными работами и настраивать оборудование на требуемые режимы работы;

– пользоваться диагностическими приборами;

владеть:

– основными методами выбора технических средств для технологических линий производства продукции животноводства.

4.1 Механизация процессов приготовления и раздачи кормов

Классификация, устройство и процесс работы молотковых дробилок.

Технологические схемы подготовки грубых кормов к скармливанию. Машины и оборудование для приготовления грубых кормов, их устройство и процесс работы.

Машины и оборудование для приготовления корнеклубнеплодов. Их устройство и рабочий процесс.

Зоотехнические требования кормораздающим устройствам.

Кормораздатчики для ферм и комплексов крупного рогатого скота. Классификация, устройство, процесс работы и регулирование нормы выдачи корма. Кормораздатчики для свиноводческих и птицеводческих предприятий.

4.2 Механизация доения коров

Способы выведения молока из вымени коровы.

Доильные аппараты. Классификация, общее устройство и основные характеристики. Режимы работы доильного стакана.

Принципиальные схемы доильных установок. Основные узлы и их назначение. Система промывки доильных установок.

Автоматизированные доильные системы (доильные роботы).

4.3 Механизация хранения и первичной обработки молока

Операции первичной обработки молока. Технологические схемы первичной обработки молока. Очистка молока. Способы очистки и классификация очистителей. Цель и режимы пастеризации молока. Классификация, устройство, рабочий процесс пастеризаторов молока.

Сепарирование молока. Классификация, общее устройство и принцип работы сепаратора. Охладители молока и холодильные установки. Типы, устройство и рабочий процесс. Холодильные машины, их классификация, устройство и работа.

4.4 Механизация уборки навоза

Технологии уборки и утилизации навоза на животноводческих предприятиях.

Механические средства уборки и хранения навоза.

Гидравлический способ удаления навоза. Классификация, общее устройство, принцип работы гидравлических систем.

Особенности технологии уборки помета в птичниках.

Экономическая эффективность различных технологий удаления, переработки и хранения навоза.

М-5 МАШИНЫ И АППАРАТЫ – СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- технологические свойства пищевых сред;
- классификацию машин и аппаратов пищевых производств, технологических линий;
- основные требования к технологическим процессам и оборудованию линий;

уметь:

- классифицировать машины и аппараты по функционально-технологическому принципу;
- определять функциональную группу технологической линии;
- проводить оценку качества пищевых продуктов;

владеть:

- методикой определения качества пищевых продуктов.

5.1 Введение. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки и сборки сельскохозяйственного сырья

Основное и дополнительное сельскохозяйственное сырье. Технологические свойства пищевых сред. Классификация машин и аппаратов пищевых производств. Линия как объект технического обеспечения современных технологий. Классификация технологических линий.

Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов. Особенности производства готовой продукции. Стадии технологического процесса. Характеристика комплексов оборудования. Устройство и принцип действия технологических линий.

Отличия исходной продукции, сырья и полуфабрикатов. Особенности производства готовой продукции. Стадии технологического процесса. Характеристика комплексов оборудования. Устройство и принцип действия технологических линий.

5.2 Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья

Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов. Особенности производства готовой продукции. Стадии технологического процесса. Характеристика комплексов оборудования. Устройство и принцип действия технологических линий.

М-6 ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ – ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПИЩЕВЫХ СРЕД

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- классификацию, устройство, принцип действия основного технологического оборудования;
- научные проблемы и современные направления развития машинных технологий пищевых продуктов;
- понятие качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, стандартизации и сертификации;
- функции и виды стандартов, виды сертификации;

уметь:

- характеризовать основные процессы пищевых производств;
- проводить сравнительный анализ различных видов оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья и стандартов на пищевую продукцию;
- проводить расчеты рабочих параметров технологического оборудования;

владеть:

- методикой определения параметров технологического оборудования.

6.1 Оборудование для ведения механических и гидромеханических, тепловых и массообменных процессов

Устройство, принцип работы, расчет. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары, очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья, инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья; очистки сырья от наружного покрова и малоценных частей; измельчения пищевых сред; сортирования и обогащения сыпучих продуктов, измельчения пищевых сред; смешивания пищевых сред; разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред; смешивания пищевых сред. Классификация, устройство, принцип действия и расчет технологического оборудования.

Устройство, принцип работы, расчет. Оборудование для темперирования и повышения концентрации пищевых сред, сушки; выпечки и обжарки, охлаждения и замораживания, диффузии и экстракции пищевых сред; ректификации спирта. Классификация, устройство, принцип действия и расчет технологического оборудования.

6.2 Оборудование для ведения биотехнологических процессов, для упаковывания пищевой продукции. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий продуктов питания

Устройство, принцип работы, расчет. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов; спиртового брожения пищевых сред;

созревания молочных продуктов; посола; созревания мяса; копчения. Классификация, устройство, принцип действия и расчет технологического оборудования.

Устройство, принцип работы, расчет. Оборудование для дозирования пищевой продукции; завертывания штучных изделий; фасовки сыпучих продуктов и штучных изделий, жидких и пастообразных продуктов. Классификация, устройство, принцип действия и расчет технологического оборудования.

Система научного и инженерного обеспечения новых пищевых производств. Научно-инновационные приоритеты пищевых отраслей агропромышленного комплекса. Проектирование технологических линий. Новое направление в конструировании машин и аппаратов пищевых производств.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(дневная форма получения образования)

Номер модуля	Номер занятия	Наименование разделов, тем,	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	УСРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
М-1		Основы комплектования машинно-тракторных агрегатов	28	8	8	8	4			
	1.1-1.2	Введение. Мобильные энергетические средства. Сельскохозяйственные машины. Транспортные и погрузочные средства	4	2	–	–	2	[2; 3]	[1; 24; 25; 42]	Проверка рефератов
	1.3	Основы рационального комплектования машинно-тракторных агрегатов	2	2	–	–	–	[2; 3]	[1; 2; 22; 23]	
	1.4-1.5	Агрегатирование тракторов с сельскохозяйственными машинами. Подготовка переднего и заднего навесного устройства, и вала отбора мощности тракторов Беларус 1221, 1522, 2522 для работы с различными сельскохозяйственными машинами	4	–	4	–	–	[6; 11]	[25; 27]	
	1.6-1.7	Настройка заднего навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 для агрегатирования с различными сельскохозяйственными машинами	4	–	–	4	–	[6; 11]	[25; 27]	
	1.8-1.9	Изучение регулировки ширины колеи и сдваивания задних колес трактора, регулировки ширины колеи, балластирования и сдваивания задних колес тракторов «Беларус»	4	–	4	–	–	[6; 11]	[25; 27]	
	1.10-1.11	Регулировка ширины колеи, балластирование и сдваивание задних колес трактора МТЗ-80/82	4	–	–	4	–	[6; 11]	[25; 27]	
	1.12	Кинематика движения агрегатов	2	2	–	–	–	[2, 3]	[1; 2; 22; 23]	
	1.13	Производительность агрегатов. Расход топлива и смазочных материалов	2	2	–	–	–	[2; 3]	[1; 2; 22; 24]	

	1.14	<i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	2			Защита рефератов Тестирование
М-2		Механизация производственных процессов в растениеводстве	36	12	8	10	6			
	2.1	Производственные процессы. Особенности проектирования механизированных процессов в растениеводстве	2	2	–	–	–	[2; 3]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.2	Методика проектирования технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур	2	2	–	–	–	[2; 3]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.3-2.7	Расчет технологической карты возделывания сельскохозяйственной культуры	10	–	8	–	2	–	[2; 3; 23; 26]	Проверка ИДЗ
	2.8	Приготовление и внесение удобрений	2	2	–	–	–	[2; 4]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.9	Механическая обработка почвы	2	2	–	–	–	[2; 4]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.10-2.11	Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы пахотных агрегатов	4	–	–	4	–	[6; 7; 11]	[25; 28]	
	2.12	Посев и посадка сельскохозяйственных культур	2	2	–	–	–	[2; 4]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.13	Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для посева сахарной свеклы (кормовых корнеплодов)	2	–	–	2	–	[6; 8; 11]	[25; 28]	
	2.14	Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы картофелепосадочных агрегатов	2	–	–	2	–	[6; 9; 11]	[25; 28]	
	2.15	Уход за сельскохозяйственными культурами. Уборка сельскохозяйственных культур и послеуборочная обработка продукции	2	–	–	–	2		[1; 22; 24;25; 42;43]	Проверка рефератов
	2.16	Уборка трав и силосных культур	2	2	–	–	–	[2; 4]	[1; 22; 24;25; 42;43]	
	2.17	Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы кормоуборочных МТА	2	–	–	2	–	[6; 10; 11]	[25; 28]	

	2.18	<i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	2				Защита рефератов Тестирование
М-3		Технологии производства продукции животноводства	18	8	6	–	4				
	3.1	Хозяйственное значение отрасли. Виды животных, их продуктивность и разведение	2	2	–	–	–	[2-5]	[4; 6; 7]		
	3.2	Классификация и виды питательности кормов	2	–	2	–	–	[5; 12]	[6; 7]		
	3.3	Корма, основы кормления сельскохозяйственных животных и птицы	2	2	–	–	–	[2;5]	[5; 6; 9]		
	3.4	Определение норм кормления сельскохозяйственных животных и составление рационов для крупного рогатого скота	2	–	–	–	2	[5]	[6; 7; 9]	Защита ИДЗ	
	3.5	Технологии производства продукции скотоводства	2	2	–	–	–	[2-5]	[6; 7; 27; 29]		
	3.6	Учет и оценка молочной продуктивности коров	2	–	2	–	–	[5]	[5; 7; 10; 29]		
	3.7	Технологии производства продукции свиноводства	2	2	–	–	–	[2-5]	[4; 6; 28; 30]		
	3.8	Учет и оценка мясной продуктивности животных	2	–	2	–	–	[5]	[5; 7; 28; 30]		
	3.9	Технологии производства яиц и мяса птицы <i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	1 1	[5]	[6; 9; 31]	Защита рефератов Тестирование	
М-4		Техническое обеспечение производства продукции животноводства	18	6	–	8	4				
	4.1	Механизация процессов приготовления и раздачи кормов	2	2	–	–	–	[2-5]	[5; 8; 11]		
	4.2	Изучение устройства, принципа действия и регулировки измельчителей и раздатчиков кормов ИСК-3, КДУ-2, СРК-11В.	2	–	–	2	–	[2; 12]	[5; 8; 11]		
	4.3	Механизация доения коров	2	2	–	–	–	[2-5]	[5; 8; 9; 10]		

	4.4	Изучение устройства, процесса работы доильных установок ОАО «Гомельагрокомплект», «Westfalia».	2	–	–	–	2	[5; 13; 14]	[8; 9; 10; 11]	Защита рефератов
	4.5	Механизация хранения и первичной обработки молока	2	2	–	–	–	[2-5]	[5; 8; 9; 11]	
	4.6	Изучение устройства, принципа работы и регулировок оборудования для первичной обработки молока ОМ-1, ОСБ	2	–	–	2	–	[5; 15]	[5; 8; 11]	
	4.7	Изучение холодильных машин: классификация, устройство и принцип работы	2	–	–	2	–	[5; 16]	[8; 9; 11]	
	4.8	Изучение общего устройства и принципа работы скребковых и скреперных установок уборки навоза	2	–	–	2	–	[5; 18]	[8; 9; 11]	
	4.9	Механизация уборки навоза <i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	1 1	[5; 18]	[5; 8; 9; 11]	Защита рефератов Тестирование
М-5		Машины и аппараты – составные части технологических линий	18	6	6	4	2			
	5.1	Введение. Характеристика сырья. Технологические свойства пищевых сред. Классификация технологических линий	2	2	–	–	–	[3; 4; 24]	[14; 18]	
	5.2-	Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки и сборки сельскохозяйственного сырья.	2	2						
	5.3	Изучение качественных и технологических показателей районированных сортов картофеля и его пригодности на производство картофелепродуктов.	2			2				
	5.4-5.5	Устройство, принцип работы, расчет оборудования для ведения механических процессов.	4		4					
	5.6	Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья	2	2	–	–		[3; 4; 24]	[14-18; 34-39]	
	5.7	Изучение качественных показателей различных видов муки и пригодности её для производства хлебобулочных изделий.	2			2				

	5.8	Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения гидромеханических процессов.	2		2					
	5.9	<i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	2			Защита рефератов Тестирование
М-6		Основные виды оборудования–преобразователи пищевых сред	12	4		4	4			
	6.1	Оборудование для ведения механических и гидромеханических, тепловых и массообменных процессов	2	2	–	–	–	[3; 4]	[20; 34-40; 46]	
	6.2	Изучение основных качественных показателей молочной продукции и причины их обуславливающие.	2		–	2	–	[3; 4]	[21; 35-40]	
	6.3	Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения тепловых процессов.	2	–	–	–	2	[5; 25; 26]	[35-39]	Проверка ИЗ
	6.4	Оборудование для ведения биотехнологических процессов, для упаковывания пищевой продукции. Приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития машинных технологий продуктов питания	2	2						
	6.5	Изучение основных качественных показателей мясной продукции (вареные колбасы). Мясные оболочки	2			2				
	6.6	Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения массообменных процессов. <i>Контроль по модулю</i>	2	–	–	–	2			Защита ИЗ. Тестирование

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень лабораторных работ

1. Настройка заднего навесного устройства трактора МТЗ-80/82 для агрегатирования с различными сельскохозяйственными машинами.
2. Регулировка ширины колеи, балластирование и сдвигание задних колес трактора МТЗ-80/82.
3. Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы пахотных агрегатов.
4. Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для посева сахарной свеклы (кормовых корнеплодов).
5. Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы картофелепосадочных агрегатов.
6. Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы кормоуборочных МТА.
7. Изучение устройства, принципа действия и регулировки измельчителей и раздатчиков кормов ИСК-3, КДУ-2, ИСРК-12.
8. Изучение устройства, процесса работы доильных установок ОАО «Гомельагрокомплект», «Westfalia».
9. Изучение устройства, принципа работы и регулировок оборудования для первичной обработки молока ОМ-1, ОСБ.
10. Изучение холодильных машин: классификация, устройство и принцип работы.
11. Изучение общего устройства и принципа работы скребковых и скреперных установок уборки навоза.
12. Анализ качества продукции растительного происхождения.
13. Анализ качества продукции животного происхождения.
14. Изучение качественных и технологических показателей районированных сортов картофеля и его пригодности на производство картофелепродуктов.
15. Изучение качественных показателей различных видов муки и пригодности её для производства хлебобулочных изделий.
16. Изучение основных качественных показателей молочной продукции и причины их обуславливающие.
17. Изучение основных качественных показателей мясной продукции (вареные колбасы). Мясные оболочки.

Перечень практических работ

1. Агрегатирование тракторов с сельскохозяйственными машинами. Подготовка переднего и заднего навесного устройства, и вала отбора мощности тракторов Беларус 1221, 1522, 2522 для работы с различными сельскохозяйственными машинами.

2. Изучение регулировки ширины колеи и сдваивания задних колес трактора, регулировки ширины колеи, балластирования и сдваивания задних колес тракторов «Беларус».
3. Расчет технологической карты возделывания сельскохозяйственной культуры.
4. Классификация и виды питательности кормов.
5. Учет и оценка молочной продуктивности коров.
6. Учет и оценка мясной продуктивности животных.
7. Определение норм кормления сельскохозяйственных животных и составление рационов для крупного рогатого скота.
8. Устройство, принцип работы, расчет оборудования для ведения механических процессов.
9. Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения гидромеханических процессов.
10. Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения тепловых процессов.
11. Устройство, принцип работы, расчет технологического оборудования для ведения массообменных процессов.

Материальное обеспечение занятий

1. Графопроектор.
2. Мультимедийный комплекс.
3. Мультимедийные презентации.
4. Учебные фильмы.
5. Схемы, плакаты.
6. Тракторы: МТЗ-80/82, Беларус 800/820, Беларус 1022, Беларус 1221; Беларус 1522/1523; Беларус 2522/3022.
7. Плуги ПЛН-3-35, ПКМ-5-40Р, ППО-5-40, ПО-(6+4)-40/45, ППО-8-40.
8. Агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной АППА-6; сеялки СТВ-12, С-9, СПУ-6, СПУ-3.
9. Модульные комбинированные почвообрабатывающие картофелепосадочные агрегаты АМПК-4-75, АМПК-4-90; картофелесажалка Л-202.
10. Косилки КПр-6, КДН-210, КРН-2,1, КИН-Ф-1500.
11. Техническое описание и руководство по эксплуатации тракторов и сложных сельскохозяйственных машин.
12. Набор образцов кормов.
13. Доильные установки «WESTFALIA».
14. Автоматизированные доильные установки отечественного ОАО «Гомельагрокомплект» (типа «Елочка», «Тендем», «Параллель»).
15. Очиститель-охладитель молока ОМ-1А, сепаратор-сливкоотделитель ОСБ.
16. Холодильные установки: «KROUS», МТКО DIAN.
17. Кормораздатчики: СРК-11В, РС-5А.

18. Макеты оборудования для уборки и переработки навоза: УТН-10, УС-15, ТСН-3, макет биогазовой установки. Машина для перебуртовки навоза в компостах.

19. Пароконвектомат «UNOX 105» (компания UNOX S.p.A – Padova, (Italy).

20. Оборудование ООО «Пластполиграф» (договор о сотрудничестве между ООО «Пластполиграф» и УО БГАТУ от 11 января 2011 г): волчок М114 (BELJE – предприятие по производству оборудования и машин. Кшежево, Югославия); фаршемешалка М 125 - BELJE – предприятие по производству оборудования и машин (Кшежево – Югославия); куттер М 65 (KRAMER & Grebe – Германия); приставка ФПП к дозатору-перекрутки вакуумного шприца И-159-К (Словения); клипсатор КОМПО-24 (компания КОМПО, РБ, Брест); коптильная камера универсальная УКК-1,5 (Гомель, РБ); холодильное оборудование (компания POLAIR, Италия).

21. УМК.

22. Стандарты.

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности студентов

1. Устный опрос по отдельным темам.
2. Тестирование.
3. Рефераты.
4. Вопросы к зачету.
5. Комплексные задания по модулю.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

М-1. Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по темам:

1. Общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.
2. Использование энергонасыщенных тракторов Беларус 2522/3022 при выполнении сельскохозяйственных работ.
3. Особенности перевозки различных сельскохозяйственных грузов.
4. Использование автопоездов и тракторных транспортных агрегатов.
5. Особенность использования транспорта в зимних условиях.
6. Комплектование пахотных, комбинированных, тягово-приводных и транспортных агрегатов в производственных условиях.

М-2. Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по темам:

1. Управление качеством работ, технологическая настройка агрегатов на заданные показатели.
2. Основные операции и комплексы машин для ухода за сельскохозяйственными культурами.
3. Методы защиты растений.
4. Агротехнические требования к операциям по уходу за растениями.
5. Технология и организация работ по уходу за культурами.
6. Уборка зерновых и зернобобовых культур. Способы уборки. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.
7. Уборка незерновой части урожая. Способы уборки. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.
8. Послеуборочная обработка и хранение зерна.
9. Уборка картофеля. Способы уборки. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.
10. Уборка льна. Способы уборки. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.
11. Уборка сахарной свеклы и кормовых корнеплодов. Агротехнические требования, применяемые технические средства, подготовка поля и организация работы агрегатов.

М-3. Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по темам:

1. Рационы и их структура.
2. Типы кормления различных видов и половозрастных групп животных.
3. Соотношение в рационе основных питательных веществ, влияние недостатка или избытка в рационе отдельных элементов на продуктивность и здоровье животных.
4. Составить рацион кормления коров (согласно варианта).

5. Хозяйственно-биологические особенности сельскохозяйственной птицы.

6. Значение и специализация птицеводства.

7. Основные породы и кроссы сельскохозяйственной птицы.

8. Системы содержания и кормления сельскохозяйственной птицы.

9. Особенности технологии производства яиц и мяса птицы.

10. Учет и оценка производства яиц и мяса птицы.

11. Основные показатели мясной продуктивности животных.

12. Факторы, влияющие на мясную продуктивность животных.

М-4. Самостоятельно изучить и подготовить рефераты по темам:

1. Устройство, процесс работы отечественных автоматизированных доильных установок: УДА-12Е «Елочка», УДП-24 «Параллель», УДА-8Т «Тандем».

2. Устройство, процесс работы импортных доильных установок.

3. Компостирования навоза с помощью аэратора-смесителя.

4. Технологическое оборудование для получения биогаза.

5. Шнековый сепаратор для разделения навоза.

6. Гидравлическая система уборки навоза.

М-5. Самостоятельно изучить, подготовить реферат и доклад с презентацией по темам:

1. Технологическая линия производства ржаного хлеба.

2. Технологическая линия производства пшеничного хлеба.

3. Технологическая линия производства майонеза.

4. Технологическая линия производства ржаного маргарина.

5. Технологическая линия производства вареных колбас.

6. Технологическая линия производства сушеного картофеля.

7. Технологическая линия производства кукурузных хлопьев.

8. Технологическая линия производства овсяных хлопьев.

9. Технологическая линия производства гречневой крупы.

10. Технологическая линия производства подсолнечного масла.

11. Технологическая линия производства картофельного крахмала.

12. Технологическая линия производства ячменного солода.

13. Технологическая линия производства вафель.

14. Технологическая линия производства кваса.

15. Технологическая линия производства пива.

16. Технологическая линия производства мороженого.

17. Технологическая линия производства помадных конфет.

18. Технологическая линия производства молочных напитков.

19. Технологическая линия производства рыбных консервов.

20. Технологическая линия производства затяжного печенья и крекера.

21. Технологическая линия производства варено-сушеных круп.

22. Технологическая линия производства копченых колбас.

М-6. Самостоятельно изучить и подготовить ИЗ по темам:

1. Классификация автоклавов, пастеризаторов, стерилизаторов.

2. Классификация гомогенизаторов. Гомогенизатор А 1-ОГ2-С.
3. Классификация моечных машин. Барабанная моечная машина БСН-2М.
4. Классификация аппаратов для кристаллизации жира и жировой продукции. Декристаллизатор.
5. Классификация аппаратов для созревания молока, сливок и сыра. Ванна сливкосозревательная.
6. Классификация оборудования для молочнокислого брожения. Заквасочник Г06-03-12.
7. Классификация фризеров, эскимо-и льдогенераторов. Льдогенератор ЛТ-50.
8. Классификация установок криогенного замораживания. Установка для замораживания пельменей жидким азотом.
9. Классификация охлаждающих установок и охладителей. Установка трубчатая пастеризационно-охлаждающая ТПУ – 2,5М.
10. Классификация охлаждающих установок и охладителей. Плоские оросительные охладители типа Г2-ООА-1
11. Классификация фасовочных машин для жидких и пастообразных продуктов. Фасовочная машина АР-13Ж.
12. Классификация автоклавов, пастеризаторов, стерилизаторов. Пастеризационная установка А2-КПО.
13. Классификация автоклавов, пастеризаторов, стерилизаторов. Емкость универсальная Т2-ОТ2-А.
14. Классификация камер охлаждения и замораживания. Охладитель творога двухцилиндровый 209-ОТД-1.
15. Классификация гомогенизаторов. Центробежный гомогенизатор (пат. №2086115 РФ, А 01-11/16).
16. Классификация аппаратов для кристаллизации лактозы. Вакуум-охладитель.
17. Классификация аппаратов для созревания молока, сливок и сыра. Резервуар сливкосозревательный.
18. Классификация фасовочных машин для жидких и пастообразных продуктов. Фасовочная машина ФНА.
19. Классификация фасовочных машин для жидких и пастообразных продуктов. Укупорочная машина ВУП.
20. Классификация машин для снятия оперения с птиц. Автоматическая установка Г-8-МОП-2.
21. Классификация машин для получения бинарного льда при замораживании рыбы для длительного хранения

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
2. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2011. – 408 с.
3. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие / Т. А. Непарко [и др.] ; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.
4. Производственные технологии в животноводстве : учебное пособие / Н. В. Казаровец [и др.] ; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 392 с.
5. Костюкевич, С. А. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки продукции животноводства : учебно-методический комплекс / С. А. Костюкевич, В. А. Люндышев. – Минск : БГАТУ, 2011. – 100 с.
6. Люндышев, В. А. Технологии производства продукции животноводства : учебное пособие / В. А. Люндышев. – Минск : БГАТУ, 2018. – 292 с.
7. Ракецкий, П. П. Технологии производства продукции животноводства. Практикум : учебное пособие / П. П. Ракецкий, И. Н. Казаровец, П. В. Пестис ; под. общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск : ИВЦ, 2019. – 316 с.
8. Машины и оборудование в животноводстве : учебное пособие / А. В. Китун, В. П. Передняя, Н. Н. Романюк. — Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 382 с.
9. Технологии и механизация производства продукции животноводства [Электронный ресурс] : учебник для студентов и магистрантов агроинженерных и зоотехнических специальностей вузов / М. А. Прищепов [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, КазНАУ, БГАТУ, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. – Электронные данные (28 834 915 байт). – Алматы : Айтумар, 2016. – 413 с
10. Казаровец, Н. В. Технологии, оборудование и технический сервис в молочном животноводстве : монография / Н. В. Казаровец, В. П. Миклуш, М. В. Колончук. – Минск : БГАТУ, 2007. - 556 с. : ил.
11. Китун, А. В. Машины и оборудование в животноводстве : учебник / А. В. Китун, В. И. Передняя, Н. Н. Романюк. – Минск : БГАТУ, 2019. – 501 с.
12. Красников, В. Я. Поточные технологические линии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / В. Я. Красников. - Курск : Курская ГСХА, 2010. – 220 с.
13. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции : учебник / В. И. Манжесов [и др.]. – Санкт-Петербург : Трицкий мост, 2010. – 703 с.

14. Технология переработки растениеводческой продукции : учебник / Н. М. Личко [и др.] ; под ред. Н. М. Личко. – Москва : КолосС, 2008. – 584 с.
15. Технологии пищевых производств : учебник / А. П. Нечаев [и др.]. – Москва : КолосС, 2008. – 768 с.
16. Машины и аппараты пищевых производств : учебник. В 3 кн. Кн. 1 / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2007. – 420 с.
17. Машины и аппараты пищевых производств : учебник. В 3 кн. Кн. 2, т. 1 / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2008. – 580 с.
18. Машины и аппараты пищевых производств : учебник. В 3 кн. Кн. 2, т. 2 / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2008. – 590 с.
19. Машины и аппараты пищевых производств : учебник. В 3 кн. Кн. 3 / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2008. – 620 с.

Дополнительная

20. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А.В. Новикова. - Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 327 с.
21. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебное пособие / Т. А. Непарко, А. В. Новиков, И. Н. Шило ; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.
22. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : учебник / Ю. В. Будько [и др.] ; под ред. Ю. В. Будько. – Минск : Беларусь, 2006. – 512 с.
23. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учебное пособие / И. Н. Шило [и др.] ; под ред. И. Н. Шило. – Минск : Беларусь, 2008. – 252 с.
24. Техническое обеспечение земледелия : учебное пособие / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2006. – 384 с.
25. Техническое обеспечение процессов в растениеводстве : лабораторный практикум. В 6 ч. Ч. 1 / сост. А. В. Новиков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 96 с.
26. Техническое обеспечение процессов в растениеводстве : лабораторный практикум. В 6 ч. Ч. 2 / авт. : А. В. Новиков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 48 с.
27. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 440 с.
28. Шейко, И. П. Свиноводство : учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с.
29. Технологии производства продукции животноводства : учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 1. Технологические основы производства

продукции скотоводства. / А. В. Соляник, С. О. Турчанов. – Горки : БГСХА, 2016. – 54 с.

30. Технологии производства продукции животноводства : учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 2. Технологические основы производства продукции свиноводства. / А. В. Соляник, С. О. Турчанов. – Горки : БГСХА, 2016. – 48 с.

31. Технологии производства продукции животноводства : учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 3. Технологические основы производства продукции птицеводства / А. В. Соляник, С. О. Турчанов. – Горки : БГСХА, 2016. – 64 с.

32. Бутковский, В. А. Современная техника и технология производства муки : учебное пособие / В. А. Бутковский, Л. С. Галкина, Г. Е. Птушкина. – Москва : ДеЛи принт, 2006. – 319 с.

33. Технология и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методический комплекс / БГАТУ, Кафедра технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции ; сост. М. А. Челомбитько. – Минск, 2008. – 184 с.

34. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1. / БГАТУ, Кафедра технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции ; сост. М. А. Челомбитько. – Минск, 2010. – 140 с.

35. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2 / БГАТУ, Кафедра технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции ; сост. : М. А. Челомбитько, В. М. Поздняков. – Минск, 2011. – 100 с.

36. Челомбитько, М. А. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методический комплекс / М. А. Челомбитько, В. М. Поздняков ; БГАТУ, Кафедра технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции. – Минск, 2012, - 308 с.

37. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции» для специальностей: 1-74 06 05 01 – Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (электроэнергетика); 1-74 06 05-01 02 – Электрификация сельского хозяйства; 1-53 01 01 09 – Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство) / Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ, Факультет инженерно-технологический, Кафедра технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции ; сост. : М. А. Челомбитько. – Электронные данные (3 880 295 331 байт). – [Минск] : БГАТУ, 2014. – Заглавие с экрана.

38. Шуляков, Л. В. Сооружения и оборудование для хранения и переработки: машины, аппараты и оборудование для хранения и переработки продукции растениеводства : учебное пособие / Л. В. Шуляков. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 364 с.

39. Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции» для специальностей 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (по направлениям); 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направления специальности 1-53 01 01-09 Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство); 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям), направление специальности 1-54 01 01-06 Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс); 1-26 02 02 Менеджмент (по направлениям), направление специальности 1-26 02 02-07 Менеджмент (информационный) / Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», АМФ, ИТФ, АЭФ, ФПУ, Кафедра ЭМТП ; сост. : Д. А. Жданко [и др.]. – Электронные данные (36 471 648 байт). – Минск : БГАТУ, 2017. – Заглавие с экрана.

Нормативные правовые акты

40. О Государственной программе "Аграрный бизнес" на 2021 - 2025 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // КонсультантПлюс : Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

41. Концепция системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции на 2015 и на период до 2020 года : (рекомендации по применению) / Национальная академия наук Беларуси ; В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : НАН Беларуси, 2014. – 138 с.

42. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сборник отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию ; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 288 с.

43. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сборник отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию ; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 469 с.

44. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия. – Взамен ГОСТ 9957-73 ; введ. 2017-03-01. – Минск : Госстандарт, 2017. – 12 с.

45. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. – Взамен ГОСТ 9793-74 ; введ. 2018-09-01. – Минск : Госстандарт, 2018. – 8 с.

46. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – Взамен ГОСТ 3626-47 ; введ. 1974-07-01. – Минск : Госстандарт, 2007. – 14 с.

47. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 3624-67 ; введ. 1994-01-01. – Минск : Госстандарт, 2007. – 12 с.

48. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Взамен ГОСТ 3625-71 ; введ. 1985-07-01. – Минск : Госстандарт, 2007.– 16 с.

49. ГОСТ 28796-90 (ИСО 5531-78). Мука пшеничная. Определение содержания сырой клейковины. – Введ. 1991-07-01. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 8 с.

50. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 5670-51, ГОСТ 7128-91 ; введ. 1998-01-01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 8 с.

51. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. – Взамен ОСТ ВКС 5540 ; введ. 1976-07-01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 8 с.

52. ГОСТ 7194-81. Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества. – Взамен ГОСТ 7194-69 ; введ. 1982-06-01. – Минск : Госстандарт, 2012. – 16 с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Экономика природопользования	Экономики и организации предприятий АПК	Нет	Протокол № ____ от _____
Анализ производственно-хозяйственной деятельности	Учета, анализа и аудита	Нет	Протокол № ____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор БГАТУ

« ____ » _____ 20__ г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ»**

на 20__ / 20__ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
эксплуатации машинно-тракторного парка

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

И.о заведующего кафедрой _____ Т.А. Непарко
(подпись)

Учебная программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологий и механизации животноводства

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

И. о заведующего кафедрой _____ Д.Ф. Кольга
(подпись)

Учебная программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
технологий и техническое обеспечение процессов переработки
сельскохозяйственной продукции

(протокол №__ от _____ 2021 г.)

Заведующий кафедрой _____ А.Б. Торган
(подпись)

НОРМОКОНТРОЛЬ:

Начальник Центра научно-
методической

и учебной работы _____ Л.К. Ловкис
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан агромеханического
факультета _____ В.Б. Ловкис

Декан инженерно-технологического
факультета _____ А.А. Бренч

Декан факультета
предпринимательства и управления
_____ В.М. Синельников