

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени ЯРОСЛАВА МУДРОГО»  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов  
Кафедра Механизации сельского хозяйства



## Механизация хранения и переработки продукции растениеводства

Учебный модуль по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»

### Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела  
Л.Б. Даниленко  
«26» 03 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ

Доцент кафедры МСХ  
С. Б. Павлов  
«25» 03 2017 г.

Принято на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой МСХ  
С. В. Карташов  
«26» 03 2017 г.

Великий Новгород  
2017

## 1 Цели и задачи учебного модуля

### *Цель учебного модуля (УМ):*

- формирование совокупности знаний по современным технологиям хранения и переработки продукции растениеводства;
- приобретение умений профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства.

### *Задачи УМ:*

- сформировать у студентов современное мировоззрение об основных направлениях развития научно-технического прогресса в области хранения и переработки продукции растениеводства;
- познакомить студентов с методикой расчёта конструктивных и технологических параметров машин и оборудования;
- познакомить студентов с методикой выполнения проектно-технологических расчётов пунктов, комплексов и цехов переработки продукции растениеводства;
- сформировать у студентов навыки выполнения технического обслуживания и настройки на заданный технологический режим работы машин и технологического оборудования;
- показать важность знаний устройства, рабочего процесса и технологических регулировок машин и технологического оборудования;
- стимулировать студентов к самостоятельной деятельности по освоению учебного модуля и формированию необходимых компетенций.

## 2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Модуль входит в вариативную часть учебного плана. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия». Данный модуль базируется на знаниях и умениях, полученных при освоении следующих модулей:

- 1) математика, физика, химия, биология с основами экологии, информатика, теоретическая механика;
- 2) теплотехника, механика, детали машин с основами конструирования, сельскохозяйственные машины, электротехника и электроника, автоматика.

Освоение модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» способствует формированию у студентов знаний, умений и готовности к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства. Формирование компетенций по данному модулю необходимо для освоения следующих модулей: «Ресурсосберегающие технологии в АПК», «Организация и управление производством», «Проектирование малых ферм в растениеводстве», «Учебная и производственная практика».

### 3 Требования к результатам освоения учебного модуля

В результате изучения учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

**ПК-8** – готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.

Содержательное наполнение компетенций через показатели, демонстрация которых позволит принять решение о степени сформированности каждой из них, осуществляется в соответствии с паспортами компетенций.

В соответствии с содержанием основных образовательных программ, учебный модуль «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» осваивается на базовом уровне.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-8	базовый	Устройство, рабочий процесс, технические и технологические регулировки машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства	Выполнять техническое обслуживание и настройку на заданный технологический режим работы машин, аппаратов и технологического оборудования, а также осуществлять их практическую эксплуатацию и устранять возникшие в процессе эксплуатации неисправности	Методикой расчёта основных конструктивных и технологических параметров машин, аппаратов и технологического оборудования; методикой выполнения проектно-технологических расчётов пунктов, комплексов и цехов по хранению и переработке продукции растениеводства

### 4 Структура и содержание учебного модуля

#### 4.1 Трудоемкость учебного модуля.

Учебная работа (УР)	Всего	Семестр в соответствии с БУП направлений	Коды формируемых компетенций
		7 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч - экзамен	6 1	6 1	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
- лекции	36	36	ПК-8
- практические работы	54	54	
- аудиторная СРС	18	18	
- внеаудиторная СРС	126	126	
Аттестация: - экзамен	36	36	

## 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Модуль, раздел (тема)	Трудоемкость по видам УР, АЧ			
	Лек	Практ. раб.	Ауд. СРС	Вне ауд. СРС
<b>УЭМ-1</b> <b>Механизация хранения продукции растениеводства</b>	12	18	6	30
1.1 Оборудование сооружений для хранения продукции	4	6	2	10
1.2 Элеваторы и зерносклады	4	6	2	10
1.3 Хранилища для овощей и плодов	4	6	2	10
<b>УЭМ-2</b> <b>Механизация переработки продукции растениеводства</b>	24	36	12	60
2.1 Машины и оборудование для переработки зерна	16	24	8	40
2.2 Машины и оборудование для производства растительного масла	4	6	2	10
2.3 Оборудование для переработки плодов и овощей	4	6	2	10

### Содержание учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»

#### УЭМ-1. Механизация хранения продукции растениеводства

**Тема 1.1 Оборудование сооружений для хранения продукции.** Оборудование для приёмки продукции; транспортирующее оборудование; нории, пневматический транспорт, самотечные устройства; вентиляционные системы и кондиционеры; зерносушилки; инспекционное и калибровочное оборудование; холодильная техника.

Информационная лекция (**Л-1**) – Оборудование для приёмки продукции, транспортирующее и вентиляционное оборудование – 2 часа.

Практическая работа (**ПР-1**) – Средства для непрерывного перемещения растительного сырья и продукции.

Классификация и устройство ленточных, скребковых и шнековых транспортёров, расчёт производительности транспортных средств.

Домашняя СРС (**ДЗ**) – оформление отчёта, подготовка к защите практической работы (контрольные вопросы и лекционный материал) – эти требования относятся ко всем практическим работам.

**Л-2** (информационная лекция) – Зерносушилки, инспекционное и калибровочное оборудование, холодильная техника – 2 часа.

**ПР-2** – Установки для активного вентилирования, газации, контроля и регулирования температуры зерна.

Устройство установок для активного вентилирования, газации, контроля и регулирования температуры зерна, расчёт активной вентиляции зерна.

**ПР-3** – Устройство и работа зерносушилок.

Устройство, рабочий процесс и технологические регулировки различных зерносушилок, расчёт барабанных сушилок.

#### Тема 1.2 Элеваторы и зерносклады

Назначение и классификация элеваторов, типовые схемы элеваторов, строительные материалы; конструкция силосов и их расположение, загрузка и разгрузка силосов; побудители и разгрузители; размещение транспортного и технологического оборудования; расчёт элеватора. Зерновые склады: классификация, характеристика, схема зерноскладов, активное вентилирование зерна в складах, механизация работ, расчёт вместимости складов.

**Л-3** (информационная лекция) – Элеваторы – 2 часа

**ПР-4** – Устройство и оборудование элеваторов для хранения зерна и зернопродуктов.

Устройство и оборудование элеваторов для хранения зерна и зернопродуктов.

**Л-4** (информационная лекция) – Зерновые склады – 2 часа.

**ПР-5** – Устройство и оборудование зерноскладов и зернохранилищ.

Устройство и оборудование зерноскладов и зернохранилищ.

### **Тема 1.3. Хранилища для овощей и плодов**

Временные хранилища; стационарные хранилища: системы регулирования режима хранения, способы размещения продукции и механизация работ в хранилищах; плодоовощные холодильники; холодильники с регулируемой газовой средой.

**Л-5** (лекция-презентация) – Временные и стационарные хранилища – 2 часа.

**ПР-6** – Устройство и оборудование картофеле- и овощехранилищ.

Устройство и оборудование картофеле- и овощехранилищ, расчёт интенсивности вентиляции.

**Л-6** (информационная лекция) – Плодоовощные холодильники – 2 часа.

**ПР-7** – Сооружения и оборудование для холодильной обработки и хранения плодов и овощей.

Устройство и оборудование холодильников, расчёт холодильников.

## **УЭМ 2. Механизация переработки продукции растениеводства**

### **Тема 2.1 Машины и оборудование для переработки зерна**

Технологическое оборудование для очистки зерновой массы от примесей, для очистки поверхности зерна; увлажнительные и моечные машины; аппараты для гидротермической и тепловой обработки зерна; технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов; машины для шелушения и шлифования зерна крупяных культур; машины для сортирования продуктов измельчения зерна. Технологический расчёт машин и оборудования. Комплексные (агрегатные) установки малой мощности для выработки муки и крупы. Оборудование для производства комбикормов.

**Л-7** (проблемная лекция) – Технологическое оборудование для очистки зерновой массы от примесей – 2 часа.

**ПР-8** – Расчёт зернового сепаратора.

Устройство и принцип действия зерноочистительных сепараторов, расчёт их основных параметров.

**Л-8** (информационная лекция) – Технологическое оборудование для очистки поверхности зерна, увлажнительные и моечные машины – 2 часа.

**ПР-9** – Расчёт обоечной машины.

Основные процессы очистки поверхности зерна при помощи обоечной машины, классификация обоечных машин.

**ПР-10** – Расчёт увлажнительных и моечных машин.

Устройство и рабочий процесс машин для мойки зерна, машин и аппаратов для увлажнения зерна, технологический расчёт увлажнительных и моечных машин.

**Л-9** (информационная лекция) – Аппараты для гидротермической и тепловой обработки зерна – 2 часа.

**ПР-11** – Расчёт шахтной зерносушилки.

Устройство и рабочий процесс сушилок для сушки зерна, технологические регулировки сушилок, расчёт шахтной зерносушилки.

**Л-10** (информационная лекция) – Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов – 2 часа.

**ПР-12** – Расчёт вальцовой дробилки.

Основы процесса измельчения твёрдых материалов, расчёт вальцовой дробилки.

**Л-11** (информационная лекция) – Машины для измельчения и шлифования зерна крупяных культур – 2 часа.

**ПР-13** – Расчёт оборудования для шелушения и шлифования зерна крупяных культур.

Устройство и рабочий процесс машин для шелушения и шлифования зерна крупяных культур, технологический расчёт оборудования.

**Л-12** (информационная лекция) – Машины для сортирования продуктов измельчения зерна – 2 часа.

**ПР-14** – Расчёт просеивателя для муки.

Основы разделения сыпучих продуктов, расчёт просеивателя для муки.

**Л-13** (лекция-презентация) – Комплексные (агрегатные) установки малой мощности для выработки муки и крупы – 2 часа.

**ПР-15** – Расчёт дозаторов пищевых продуктов.

Основы процесса дозирования, расчёт дозаторов пищевых продуктов.

**Л-14** (информационная лекция) – Оборудование для производства комбикормов – 2 часа.

**ПР-16** – Расчёт параметров рабочих органов молотковых дробилок.

Основы процесса измельчения твёрдых материалов, расчёт параметров рабочих органов молотковых дробилок

### **Тема 2.2 Машины и оборудование для производства растительного масла**

Технологическая схема и классификация оборудования; машины для очистки масленичных семян, для обрушивания семян и разделения рушанки, для измельчения семян и ядра; аппараты для влаготепловой обработки мятки; машины для извлечения масла путём прессования; оборудование для получения растительного масла методом экстракции; оборудование для первичной очистки растительного масла; оборудование для производства масла на предприятиях малой и средней мощности.

**Л-15** (информационная лекция) – Машины и оборудование для подготовки сырья – 2 часа.

**ПР-17** – Расчёт шнековых формателей.

Изучение методики расчёта шнековых формателей, выполнение расчёта шнека.

**Л-16** (информационная лекция) – Оборудование для получения и очистки растительного масла – 2 часа.

**ПР-18** – Оборудование для производства масла на предприятиях малой и средней мощности.

Комплектные линии производства растительного масла, отдельные виды агрегатов и машин для производства растительного масла.

### **Тема 2.3 Оборудование для переработки плодов и овощей**

Оборудование для подготовки плодов и овощей к основным производственным операциям: моечные машины, оборудование для инспекции калибрования и сортирования, машины для очистки плодов и овощей. Оборудование для измельчения плодов и овощей. Машины для разделения сложных систем на составные части: протирачные машины, оборудование для разделения и фильтрации. Оборудование для проведения теплообменных процессов. Технологический расчёт оборудования.

**Л-17** (информационная лекция) – Оборудование для подготовки плодов и овощей к основным производственным операциям – 2 часа.

**ПР-19** – Расчёт машин для мойки картофеля, плодов и овощей.

Классификация, устройство и рабочий процесс моечных машин, расчёт моечных машин.

**Л-18** (информационная лекция) – Оборудование для переработки плодов и овощей – 2 часа.

**ПР-20** – Расчёт протирачной машины.

Основы процесса разделения методом истирания, устройства, принцип действия протирачных машин, расчёт основных параметров.

**ПР-21** – Расчёт трубчатых теплообменных аппаратов.

Устройство и принцип действия трубчатых теплообменных аппаратов, расчёт их основных параметров.

### 4.3 Практические работы

№ раздела УМ	Наименование практических работ	Трудоемкость, ак. час
УЭМ-1	<b>ПР-1</b> – Средства для непрерывного перемещения растительного сырья и продукции.	2
	<b>ПР-2</b> – Установки для активного вентилирования, газации, контроля и регулирования температуры зерна.	2
	<b>ПР-3</b> – Устройство и работа зерносушилок.	2
	<b>ПР-4</b> – Устройство и оборудование элеваторов для хранения зерна и зернопродуктов.	3
	<b>ПР-5</b> – Устройство и оборудование зерноскладов и зернохранилищ.	3
	<b>ПР-6</b> – Устройство и оборудование картофеле- и овощехранилищ.	3
	<b>ПР-7</b> – Сооружения и оборудование для холодильной обработки и хранения плодов и овощей.	3
УЭМ-2	<b>ПР-8</b> – Расчёт зернового сепаратора.	3
	<b>ПР-9</b> – Расчёт обоечной машины.	3
	<b>ПР-10</b> – Расчёт увлажнительных и моечных машин.	3
	<b>ПР-11</b> – Расчёт шахтной зерносушилки.	3
	<b>ПР-12</b> – Расчёт вальцовой дробилки.	2
	<b>ПР-13</b> – Расчёт оборудования для шелушения и шлифования зерна крупяных культур.	3
	<b>ПР-14</b> – Расчёт просеивателя для муки.	3
	<b>ПР-15</b> – Расчёт дозаторов пищевых продуктов.	2
	<b>ПР-16</b> – Расчёт параметров рабочих органов молотковых дробилок.	2
	<b>ПР-17</b> – Расчёт шнековых формателей.	3
	<b>ПР-18</b> – Оборудование для производства масла на предприятиях малой и средней мощности.	3
	<b>ПР-19</b> – Расчёт машин для мойки картофеля, плодов и овощей.	2
	<b>ПР-20</b> – Расчёт протирачной машины.	2
	<b>ПР-21</b> – Расчёт трубчатых теплообменных аппаратов	2

### 4.4 Организация изучения учебного модуля

<i>Результаты освоения модуля</i>	<i>Содержание модуля</i>	<i>Способы и технологии организации учебного процесса</i>
<p>✓ Знать устройство, рабочий процесс, технические и технологические регулировки машин и технологического оборудования для хранения продукции растениеводства</p> <p>✓ Уметь выполнять техническое обслуживание и настройку на заданный технологический режим работы машин и технологического оборудования, а также осуществлять их практическую эксплуатацию и устранять возникшие в процессе эксплуатации неисправности</p>	<p>УЭМ-1 Механизация хранения продукции растениеводства</p>	<p>Информационная лекция, Лекция-презентация. Практические работы</p>

<p>✓ Владеть методикой расчёта конструктивных и технологических параметров машин и технического оборудования, методикой выполнения проектно-технологических расчётов складов и хранилищ для хранения продуктов растениеводства.</p>		
<p>✓ Знать устройство, рабочий процесс, технические и технологические регулировки машин и технологического оборудования для переработки продукции растениеводства</p> <p>✓ Уметь выполнять техническое обслуживание и настройку на заданный технологический режим работы машин, аппаратов и технологического оборудования, а так же осуществлять их практическую эксплуатацию и устранять возникшие в процессе эксплуатации неисправности.</p> <p>✓ Владеть методикой расчёта конструктивных и технологических параметров машин, аппаратов и технологического оборудования; методикой выполнения проектно-технологических расчётов пунктов, комплексов и цехов по переработке продукции растениеводства.</p>	<p>УЭМ-2 Механизация переработки продукции растениеводства</p>	<p>Информационная лекция, Лекция-презентация, Проблемная- лекция, Практические работы</p>

Методические рекомендации по организации изучения УЭМ с учётом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

## 5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля «Механизация хранения и переработка продукции растениеводства» осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения учебного модуля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится в часы аудиторной СРС: проверяется качество выполнения отчёта по каждой лабораторной работе и домашней СРС, оцениваются ответы на контрольные вопросы работы, проводятся собеседования по темам лекций модуля.

**Рубежный:** контроль предполагает использование педагогических тестовых материалов для аудиторного контроля теоретических знаний, учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, включая баллы за посещаемость занятий и активность во время семинаров.

**Семестровый:** осуществляется посредством учета суммарных баллов за весь период изучения модуля.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для учебного модуля «Механизация хранения и переработка продукции растениеводства», по всем формам контроля в соответствии с Положением от 25.03.2014 г. «Об организации учебного процесса по основным

образовательным программам высшего образования» и Положением «О фонде оценочных средств» от 25.06.2013 г.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

### Критерии качества освоения студентами учебных элементов модуля

Критерий	В рамках формируемых компетенций студент демонстрирует
пороговый	знание и понимание устройства, рабочего процесса, технических и технологических регулировок машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства; несформированность умений практической эксплуатации машин, аппаратов и технологического оборудования и устранения возникших в процессе эксплуатации неисправностей, выполнения расчётов конструктивных и технологических параметров машин, аппаратов и технологического оборудования; низкое качество выполнения практических работ и домашних заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения;
стандартный	полное знание и понимание устройства рабочего процесса, технических и технологических регулировок машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства; недостаточная сформированность умений практической эксплуатации машин, аппаратов и технологического оборудования и устранения возникших в процессе эксплуатации неисправностей, выполнения расчётов конструктивных и технологических параметров машин, аппаратов и технологического оборудования; достаточное качество выполнения практических работ и домашних заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов); средний уровень мотивации учения;
эталонный	полное знание и понимание устройства рабочего процесса, технических и технологических регулировок машин и технологического оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства; сформированность умений практической эксплуатации машин, аппаратов и технологического оборудования и устранения возникших в процессе эксплуатации неисправностей, выполнения расчётов конструктивных и технологических параметров машин, аппаратов и технологического оборудования; высокое качество выполнения практических работ и домашних заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения.

**6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлена Картой учебно-методического обеспечения (приложение В)**

## **7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля**

Для осуществления образовательного процесса необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций.

Практические работы проводятся в лабораториях и учебных классах, оснащенных необходимым оборудованием для проведения занятий, расположенных на территории учебных мастерских по адресу: ул. Нехинская., 36, в учебном корпусе по адресу: ул. Нутная, 5, а также с выездом на предприятия г. Великого Новгорода и Новгородской области. Для выполнения каждой практической работы имеется специальное техническое оснащение, методическое обеспечение, плакаты и макеты, измерительный инструмент, необходимые для работы студентов. Учебные классы оснащены образцами рабочих органов, машинами, оборудованием, макетами,

По отдельным группам машин и технологического оборудования подготовлены видеофильмы. Лаборатории и учебные классы оборудованы наглядными пособиями по изучаемым машинам в виде стендов и плакатов, размещённых на стенах.

## **8 Перечень приложений**

Приложение А «Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.

Приложение Б «Технологическая карта»

Приложение В Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение Г Сведения об актуальности рабочей программы на текущий год

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»**

### **1. Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля**

Рабочая программа учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» предусматривает использование в учебном процессе определенного набора образовательных технологий при организации теоретического обучения и практических работ с целью повышения эффективности процесса формирования предусмотренных в программе знаний, умений и навыков студентов.

Учебный модуль «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» носит теоретико-информационный характер, опирается на предварительные знания и умения студентов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата направлений подготовки, образовательный процесс необходимо построить с учетом интенсивного использования интерактивных занятий со студентами, повышающих их активность во время освоения учебного материала.

Использование разнообразных интерактивных технологий обучения является логическим продолжением общей образовательной стратегии учебного модуля, суть которой выражается в комплексном действии модульно-рейтингового, проблемного и развивающего методов обучения.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» выразилось следующим образом:

- содержание учебного модуля сформировано из двух разделов и шести тем;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения самостоятельных заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг в освоении учебного модуля.

Рейтинговая оценка индивидуальных заданий, презентаций, ответов на контрольные вопросы и прочих форм самостоятельной работы студента содержится в Технологической карте учебного модуля (Приложение № Б).

Учебный модуль «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» состоит из двух разделов. В каждом разделе по три темы, по которым предусмотрены лекции и практические работы.

### **2. Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»**

Лекционный материал учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» сформирован с использованием следующих образовательных технологий:

- ✓ информационная лекция;
- ✓ лекция-презентация;
- ✓ проблемная лекция;

#### **2.1. Рекомендуемые типы лекционных занятий**

*Информационная лекция.*

Информационная лекция используется при изучении таких тем учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства», которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов

обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим и самостоятельным занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освещении небольшого по объему и не сложного для освоения теоретического материала. При освоении учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» информационную лекцию рекомендуется использовать при освоении следующих тем разделов:

УЭМ-1 Механизация хранения продукции растениеводства

УЭМ-2 Механизация переработки продукции растениеводства

#### *Лекция-презентация.*

Темы учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства», которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы различных деталей, сборочных единиц, узлов и агрегатов. В связи с этим, лекцию-презентацию рекомендуется использовать во время освоения тем учебного модуля.

Проведение лекции-презентации рекомендуется при освоении следующих тем учебного модуля:

1.3 Хранилища для овощей и плодов.

2.1 Машины и оборудование для переработки зерна.

#### **Темы докладов-презентаций**

1. Транспортирующее оборудование зерноскладов.
2. Вентиляционное оборудование.
3. Зерновые сушилки.
4. Элеваторы.
5. Зерновые склады.
6. Временные хранилища картофеля и овощей.
7. Стационарные хранилища.
8. Плодоовощные холодильники.
9. Технические средства и способы очистки зерновых смесей.
10. Комплектные (агрегатные) установки малой мощности для выработки муки – комплектные мельницы.
11. Комплектные (агрегатные) установки малой мощности для выработки крупы – комплектные зернозаводы.
12. Оборудование для производства комбикормов.
13. Оборудование для получения растительного масла методом экстракции.
14. Оборудование для получения растительного масла на предприятиях малой и средней мощности.
15. Оборудование для подготовки плодов и овощей к основным производственным операциям.

#### *Проблемная лекция*

Использование в занятиях лекционного типа проблемного обучения ставит целью увеличить способы активного усвоения учебного материала, что позволяет в итоге

повысить мотивацию обучения студентов. В такого рода лекциях используется принцип проблемности, что позволяет стимулировать студентов к активной познавательной деятельности. Использование проблемной лекции при освоении учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства» рекомендуется в преподавании такого учебного материала, который содержит проблемные ситуации, противоречивые тенденции, а также вопросы, не имеющие однозначного решения.

Проведение проблемной лекции рекомендуется при освоении таких тем учебного модуля, как «Машины и оборудование для переработки зерна».

## **2.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля**

### **«Механизация хранения и переработки продукции растениеводства».**

#### **Дополнительная литература**

1. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств /под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2007.– 591 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции/под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

#### **Список методических рекомендаций и указаний**

1. Механизация хранения и переработки продукции растениеводства: рабочая программа /сост. С. Б. Павлов, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2017. – 21 с.:
2. Механизация переработки продукции растениеводства: метод. указания /сост. Г. А. Николаев, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 23 с.

#### **Периодические издания**

1. Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»
2. Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»
3. Журнал «Техника в сельском хозяйстве»
4. Журнал «Техника и оборудование для села»
5. Журнал «Международный сельскохозяйственный журнал»

#### **Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети интернет**

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>.
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsheb.ru>
3. Фермер.RU. Главный фермерский портал <http://www.fermer.ru>

## **3 Методические рекомендации по выполнению практических работ**

С учётом имеющейся базы для проведения практических работ занятия проводятся полной группой (до 15 человек). Можно также рекомендовать проведение занятий малыми группами по 2...4 человека (звенья), что позволяет активизировать учебный процесс и при опросе более объективно оценить уровень полученных знаний каждым студентом. Каждому студенту выдаются методические указания по теме работы, в которых указываются цель и задачи работы, имеющееся оборудование, плакаты, литература, справочники, каталоги, последовательность выполнения заданий, необходимая информация по изучению объекта, методика выполнения расчётов, указания по выполнению отчёта, контрольные вопросы. Каждая практическая работа имеет варианты индивидуальных заданий, которые преподаватель распределяет между студентами согласно их списочному составу.

#### **4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Вопросы домашних заданий:

1. Расчёт и схемы технологического процесса очистки и сортирования семян.
2. Расчёт параметров и режимов работы рабочих органов зерноочистительных машин.
3. Машины и оборудование зерноочистительно-сушильных пунктов.
4. Технологическая схема производства муки, подбор оборудования.
5. Технологическая схема производства круп, расчёт и подбор оборудования.
6. Технологическая схема производства растительного масла, подбор оборудования.
7. Технологическая схема производства комбикормов, подбор и расчёт оборудования.
8. Устройство и оборудование картофеле- и овощехранилищ, расчёт вентиляционной системы.
9. Устройство и оборудование зерноскладов и зернохранилищ, расчёт вместимости складов.
10. Оборудование для переработки плодов и овощей, технологический расчёт оборудования.

#### **Вопросы к экзаменационным билетам по модулю**

##### **«Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»**

1. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения продукции растениеводства.
2. Оборудование для приёмки продукции: весы и грузоподъёмные устройства.
3. Транспортирующее оборудование: конвейеры (транспортёры) и нории.
4. Пневматический транспорт и самотёчные устройства.
5. Вентиляционные системы зерноскладов и хранилищ, расчёт вентиляционных систем.
6. Кондиционеры: устройство, принцип работы.
7. Способы и режимы сушки зерна. Обзор конструкций зерновых сушилок.
8. Технологическая схема и рабочий процесс зерновой сушилки барабанного типа. Правила постройки сушилки на заданный технологический процесс работы.
9. Технологическая схема и рабочий процесс шахтной зерновой сушилки. Правила настройки сушилки на заданный технологический процесс работы.
10. Технологические схемы зерноочистительно-сушильных комплексов.
11. Ленточные и роликовые инспекционные транспортёры, их технологический расчёт.
12. Калибровочные машины, их технологический расчёт.
13. Способы получения низких температур, холодильные агенты и хладоносители.
14. Холодильные установки: классификация, устройство и принцип действия.
15. Элеваторы: классификация, типовые схемы элеваторов.
16. Размещение транспортного и технологического оборудования в элеваторах.
17. Конструкция силосов и их расположение, загрузка и разгрузка силосов.
18. Типичные проблемы истечения зерна, побудители и разгрузители, особенности вентилирования зерна в силосах.
19. Оперативный расчёт элеватора.
20. Классификация, общая характеристика и типовые схемы зерноскладов.
21. Механизация работ в зерноскладах.
22. Активное вентилирование зерна в складах.
23. Механизированные башни, расчёт вместимости складов.
24. Временные хранилища картофеля, корнеплодов и капусты.
25. Стационарные хранилища картофеля, овощей и плодов, их характеристика и типовые схемы.
26. Системы регулирования режима хранения картофеля, овощей и плодов.
27. Способы размещения продукции и механизация работ в плодо- и овощехранилищ.

28. Плодоовощные холодильники.
29. Особенности хранения плодоовощной продукции в холодильниках с регулируемой газовой средой.
30. Характеристика газовых сред и принципы получения из заданного состава.
31. Способы и машины для удаления из зерна примесей.
32. Разделение зерновой смеси по аэродинамическим свойствам. Воздушные сепараторы и аспираторы.
33. Зерновые сепараторы: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
34. Триеры: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
35. Концентраторы и камнеотделительные машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
36. Магнитные сепараторы: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
37. Технологический расчёт оборудования для очистки зерновой массы от примеси.
38. Способы очистки и классификация машин для очистки поверхности зерна.
39. Обоечные машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
40. Щёточные машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
41. Энтолейторы: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
42. Технологический расчёт оборудования для очистки поверхности зерна.
43. Машины для мойки зерна: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
44. Машины и аппараты для увлажнения зерна: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
45. Технологический расчёт увлажнительных и моечных машин.
46. Методы и классификация аппаратов для гидротермической обработки зерна.
47. Подогреватели зерна: типы, устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
48. Аппараты для гидротермической обработки зерна: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
49. Технологические схемы зерносушилок, принцип работы и регулировки.
50. Технологический расчёт оборудования для гидротермической и тепловой обработки зерна.
51. Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов.
52. Вальцовые станки: принцип работ и технологический расчёт.
53. Конструкции вальцовых станков.
54. Деташеры: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
55. Бичевые машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
56. Классификация машин для шелушения и шлифования зерна крупяных культур.
57. Машины для шелушения зерна крупяных культур: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
58. Машины для шлифования и полирования зерна крупяных культур: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
59. Технологический расчёт оборудования для шелушения и шлифования крупяных культур.
60. Общая характеристика машин для сортирования продуктов измельчения зерна.
61. Рассевы: технологические схемы, устройство, принцип действия.
62. Ситовечные машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
63. Просеивающие машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
64. Крупосортировочные и падди-машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.

65. Технологический расчёт оборудования для сортирования продуктов измельчения зерна.
66. Комплектные (агрегатные) установки малой мощности для выработки муки – мельницы типа АВМ, МАВ.
67. Вальцовые мельницы типа «Фермер» и агрегаты к ним для очистки и подготовки зерна к помолу типа ПТМА.
68. Комплектные (агрегатные) установки малой мощности для выработки крупы – комплектные крупозаводы.
69. Установки, комплексы и линии производства круп.
70. Оборудование для производства комбикормов.
71. Технологическая схема и классификация оборудования для производства растительного масла.
72. Машины для очистки масленичных культур: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
73. Машины для оборудования семян и разделения рушанки: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
74. Машины для измельчения семян и ядра: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
75. Аппараты для влаготёпловой обработки мятки: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
76. Машины для извлечения масла путём прессования: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
77. Оборудование для получения растительного масла методом экстракции: Экстракторы.
78. Аппараты для дисциляции: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
79. Аппараты для обработки шрота: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
80. Оборудование для первичной очистки растительного масла.
81. Оборудование для производства масла малой и средней мощности: комплектные линии.
82. Агрегаты и машины для производства растительного на предприятиях масла малой и средней мощности.
83. Моечные машины плодов и овощей: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
84. Оборудование для инспекции, калибрования плодов и овощей: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
85. Оборудование для измельчения плодов и овощей: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
86. Классификация процессов и оборудование для разделения сложных систем на составные части.
87. Протирочные машины: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
88. Оборудование для разделения и фильтрации: устройство, рабочий процесс и технологические регулировки.
89. Оборудование для проведения теплообменных процессов.
90. Технологический расчёт оборудования для переработки плодов и овощей.

**Пример практической задачи к экзаменационным билетам по модулю  
«Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»**

На зерноочистительно-сушильный пункт поступило  $G_n = 400$  т продовольственного зерна пшеницы влажностью  $W_n = 22\%$ . Определить убыль зерновой массы в результате сушки и число пропусков массы через сушку, если кондиционная влажность  $W_k = 14\%$  и съём влажности за один пропуск  $\Delta W = 4\%$ .

**Форма экзаменационного билета**

**Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого**  
Кафедра Механизации сельского хозяйства

**Экзаменационный билет № 1**

Модуль Механизация хранения и переработки продукции растениеводства  
Для направления подготовки – 35.03.06 – Агроинженерия

1. Современное состояние и тенденции развития сооружений для хранения продукции растениеводства.
2. Способы и машины для удаления из зерна примесей.
3. Рассчитать производительность картофелемойки, если вместимость ковша –  $0,04 \text{ м}^3$ , число ковшей – 2, коэффициент заполнения ковша – 0,6, частота вращения вала картофелемойки –  $8,5 \text{ мин}^{-1}$ , насыпная плотность картофеля –  $650 \text{ кг/м}^3$ .

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
**учебного модуля «Механизация хранения и переработки продукции растениеводства»**

- ✓ семестр 7;
- ✓ 6 ЗЕТ;
- ✓ вид аттестации – экзамен;
- ✓ 216 академических часов;
- ✓ 300 баллов рейтинга.

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели, сем.	Трудоемкость, ак. час				СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Ауд. занятия						
		ЛЕК	ЛЗ	АСРС				
<b>УЭМ-1</b> <b>Механизация хранения продукции растениеводства</b>	1-6	12	18	6	30			
1.1 оборудование сооружений для хранения продукции	1-2	4	6	2	10	ПР	24	
1.2 Элеваторы и зерносклады	3-4	4	6	2	10	ДП + ПР	38(14+24)	
1.3 Хранилища для овощей и плодов	5-6	4	6	2	10	ПР	24	
<b>УЭМ-2</b> <b>Механизация переработки продукции растениеводства</b>	7-18	24	36	12	60			
2.1 Машины и оборудование для переработки зерна	7-14	16	24	8	40	ДЗ + ПР	164(20+144)	
2.2 Машины и оборудование для производства растительного масла	15-16	4	6	2	10	ПР	24	
2.3 Оборудование для переработки плодов и овощей	17-18	4	6	2	10	ПР	24	
<b>Рубежная аттестация</b>							125	
<b>Итоговая аттестация</b>							250	
<b>Экзамен</b>					36		50	
<b>Итого:</b>		36	54	18	126		300	

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему осуществляется по шкале:

- «отлично» – (90 – 100)% от 50хТ
  - «хорошо» – (70 – 89)% от 50хТ
  - «удовлетворительно» – (50 – 69)% от 50хТ
  - «неудовлетворительно» – меньше 50% от 50хТ
- Т – трудоёмкость в зачётных единицах
- пороговый (оценка «удовлетворительно») – 150 – 224 баллов;
  - стандартный (оценка «хорошо») – 225 – 269 баллов;
  - эталонный (оценка «отлично») – 270 – 300 баллов.

## Учебно-методическое обеспечение

учебного модуля Механизация хранения и переработки продукции растениеводства.

Форма обучения очная

Полная трудоёмкость учебного модуля – 6 зачётных единиц.

Всего часов 216, из них лекции 36, практ. занятий 54, лаб. раб. 0, СРС ауд. 18, СРС внеауд. 126, экзамен – 36.

Для направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия.

Обеспечивающая кафедра МСХ отделение ТСХП семестр 7, курс 4.

Таблица 1 – Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библиот. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Глушенко Н. А. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства. – М.: КолосС, 2009, – 303 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)	25	
2 Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства /под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2007, – 445 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)	30	
3 Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства и животноводства / под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2007. – 156 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	15	
4 Практикум по оборудованию и автоматизации перерабатывающих производств. – М.: КолосС, 2007. – 183 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	30	
Учебно-методические издания		
1 Механизация хранения и переработки продукции растениеводства: рабочая программа /сост. С. Б. Павлов, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2017. – 21 с.:		<a href="http://www.novsu.ru/umk/university/">http://www.novsu.ru/umk/university/</a>
2 Механизация переработки продукции растениеводства: метод. указания /сост. Г. А. Николаев, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 23 с.	7	

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Наименование программного продукта	Электронный адрес	Примечание
1 Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobase.ru.	
2 Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	http://www.cnsnb.ru	
3 Фермер.RU. Главный фермерский портал	http://www.fermer.ru	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Примечание
Учебники и учебные пособия		
1 Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств /под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2007.– 591 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	30	
2 Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции/под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	33	

Действительно для учебного года \_\_\_\_\_ 2016/2017

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ С. В. Карташов

« 26 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2017 г.

Согласовано

НБ НовГУ: Зав. отделом



Е. П. Настуняк

## Сведения об актуальности рабочей программы на текущий год

Учебный год	Отметка об актуальности РП	Дата, номер протокола заседания кафедры	Ф.И.О., подпись вносящего сведения
2016/2017	Программа актуальна	«04» 04 2017 Протокол № 8	Карташов С. В. 
2017/2018	Программа актуальна	«04» 09 2017 Протокол № 1	Карташов С. В. 