

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

Должность: И.О. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 2023 11:36:53

Уникальный программный ключ:

966df42f20712afca0e08f7f8f984d66d010981da

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра Сельскохозяйственных машин

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

А.С. Апатенко

“30” 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.03 Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции**  
**растениеводства**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Манохина А.А., д.с.-х.н., доцент МЗ

«28» 08 2023 г.

Рецензент: Перевозчикова Наталия Васильевна, к.т.н., доцент, доцент кафедры тракторов и автомобилей [подпись]

«28» 08 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Программа обсуждена на заседании кафедры Сельскохозяйственных машин, протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

и.о. Зав. кафедрой Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор [подпись]

«28» 08 2023 г.

**Согласовано:**

/ Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Протокол № 1 от 28.08.2023 г.

[подпись]

«28» 08 2023 г.

и.о. Заведующего выпускающей кафедрой Сельскохозяйственных машин Иванов Ю.Г., д.т.н., профессор [подпись]

«28» 08 2023 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

[подпись]  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>АННОТАЦИЯ</u></b> .....	4
<b><u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	5
<b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u></b> .....	5
<b><u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b> .....	6
<b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	11
<b><u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b> .....	16
<b><u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
<b><u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	23
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	23
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	25
<b><u>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	25
<b><u>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</u></b> .....	25
<b><u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	26
<b><u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
<b><u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	26

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.03 «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК

**Целью освоения дисциплины** «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области механизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, организации работ по повышению эффективности использования машин и оборудования, обосновании и применении современных цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, автопилотирования, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин, приобретение навыков владения

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная дисциплина), включенных в ФГОС и Учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» направленность: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3); ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4).

### **Краткое содержание дисциплины:**

Состав зерновых масс, сыпучесть, самосортирование, скважность, термостойчивость, тепло- и теплопроводность, теплоемкость, гигроскопичность. Повышение качества продукции растениеводства. Факторы, влияющие на качество продукции растениеводства. Причины появления неполноценного зерна Борьба с потерями при хранении. Нормы качества зерна. Принципы очистки материала от примесей. Воздушные системы уборочных машин. Основные элементы воздушных систем. Классификация вентиляторов. Основные показатели работы вентиляторов, их характеристики. Обозначение вентиляторов общего назначения. Работа вентилятора в воздушной сети. Типы воздушных сетей. Условия устойчивой работы вентилятора в воздушной сети. Определение необходимого расхода воздуха для заданной сети и ее полного сопротивления. Соответствия вентилятора конкретной воздушной сети. Регулирование вентиляторов. Расчет вертикальных и наклонных воздушных каналов сельскохозяйственных машин. Принцип снятия и построения количественных характеристик вентилятора. Исследование работы радиального вентилятора. Типы решет. Работа плоских разделяющих поверхностей (решет). Кинематика решет с продольными, поперечными колебаниями. Цилиндрические решета. Движение частиц по поверхности решета. Подбор решет. Нагрузка и пропускная способность решет. Оценка качества очистительных и сортировальных машин, их производительность. Особенности процесса разделения зерновой смеси на ос-

нове корреляционного анализа. Форма ячеек триеров. Равновесие зерна в ячейке. Уравнение сепарации цилиндрического триера. Установка и форма желоба. Дисковые триеры. Фрикционные рабочие органы. Горки, винтовые сепараторы. Транспортирующие рабочие органы зерноочистительных машин. Рабочие органы картофелесортировок. Особенности конструкции, принцип работы, настройки машин для очистки и сортирования продукции растениеводства. Особенности подбора решет и триеров. Режимы и способы хранения зерновых масс. Типы, устройство, принцип работы зерносушилок. Установки активного вентилирования. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки продукции растениеводства. Хранилища продукции растениеводства. Мероприятия, повышающие устойчивость продукции растениеводства при хранении. Размещение продукции растениеводства в хранилищах и наблюдение за ним.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:**  
216 часов / 4 часа, 6 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен – 7 семестр.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области механизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, организации работ по повышению эффективности использования машин и оборудования, обосновании и применении современных цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, автопилотирования, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин, приобретение навыков владения программами.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» включена в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений (вариативная дисциплина), включенных в ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» направленность: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК. Дисциплина «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» являются: физика (2-4 семестр), математика (1-3 семестр), начертательная геометрия (1 семестр), инженерная графика (1-2 семестр), основы производства продукции растениеводства (1 семестр), теоретическая механика (2 семестр), теория машин и механизмов (3 семестр), гидравлика (5 семестр), сельскохозяйственные машины (3-5 семестр). Дисциплина «Механизация по-

слеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: эксплуатация машинно-тракторного парка (7, 8 семестр), охрана труда на предприятиях АПК (8 семестр), экономическое обоснование инженерно-технических решений (8 семестр) и написания выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является направленность на изучение машин и технологий послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства, методик расчета рабочих органов машин для послеуборочной обработки продукции растениеводства с помощью цифровизации сельскохозяйственного производства.

Текущая оценка знаний и умений студентов проводится с помощью устных опросов, защиты лабораторных работ и контрольной работы.

Промежуточный контроль по дисциплине - экзамен в 7 семестре.

Рабочая программа дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в 7 семестре**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-1.4 Демонстрирует знания в освоении современных информационных и цифровых технологий обеспечения конкурентоспособности услуг технического сервиса	Современные информационные и цифровые технологии обеспечения конкурентоспособности услуг технического сервиса	Применять современные информационные и цифровые технологии технического сервиса	Навыками технического сервиса сельскохозяйственной техники
2.	ПКос-3	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных цифровых и информационных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	ПКос-3.3 Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей	Современные рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей	Применять современные рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей	Навыками рациональных технологических процессов технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3.	ПКос-6	Способен органи- зовать работу по повышению эф- фективности ма- шин и оборудова- ния для хранения и переработки сельскохозяй- ственной продук- ции	ПКос-6.2 Анализирует и оцени- вает эффективность использования машин и оборудования для хранения и переработ- ки сельскохозяйствен- ной продукции.	свойства обрабаты- ваемой массы и критерии оценки эффективности использования машин и основное цифровое научно- исследовательское обо- рудование и программ- ное обеспечение для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.	выполнять анализ пара- метров обрабатываемого материала, обосновывать и выбирать необходимое цифровое научно- исследовательское обо- рудование и программное обеспечение и комплекс операций по переработке сельскохозяйственной продукции.	методиками определения опти- мальных режимов работы машин для переработки сельскохоз- яйственной продукции.
			ПКос-6.4 Организует работу по повышению эффектив- ности использования машин и оборудования для хранения и перера- ботки сельскохозяй- ственной продукции.	варианты повышения качественных и количе- ственных показателей использования машин и оборудования для хра- нения и переработки сельскохозяйственной продукции; информаци- онные технологии, не- обходимые для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; техноло- гии «Big Data» и «Ин- тернет вещей».	подобрать оптимальный режим работы машины и оценить качество выпол- няемой работы.	навыками работы с цифровым научно-исследовательским обо- рудованием и программным обеспечением, программами для обработки данных трехфактор- ных планированных экспери- ментов и др. навыками по под- готовке к работе и настройке машин и оборудования для хра- нения и переработки сельскохо- зяйственной продукции.



## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. всего/
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>60,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	60,4/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции</i>	28
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	30/4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>155,6</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) подготовка</i>	34,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)</i>	96,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>24,6</b>
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>экзамен</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Вне-аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР/ ПКР	ПКР	
<b>Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения</b>						
Тема 1. Объект хранения и обработки	33	2	-	4	-	27
<b>Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов</b>						
Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей	94	22	-	18/2	-	54
Тема 2. Консервирование, сушка и хранение растительных материалов	62	4	-	8/2	-	50
Консультации перед экзаменом	2				2	-

<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за семестр</b>	216	28	-	30/4	2,4	<b>155,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	216	28	-	30/4	2,4	<b>155,6</b>

## **Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения**

**Тема 1.** Состав зерновых масс, сыпучесть, самосортирование, скважность, термоустойчивость, тепло- и температуропроводность, теплоемкость, гигроскопичность. Повышение качества продукции растениеводства. Факторы, влияющие на качество продукции растениеводства. Причины появления неполноценного зерна. Борьба с потерями при хранении. Нормы качества продукции растениеводства. Принципы очистки материала от примесей. Система GPS/ГЛОНАСС, Система контроля движения урожая, РСМ Транспорт АйДи.

## **Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов**

**Тема 1.** Воздушные системы уборочных машин. Основные элементы воздушных систем. Классификация вентиляторов. Основные показатели работы вентиляторов, их характеристики. Обозначение вентиляторов общего назначения. Работа вентилятора в воздушной сети. Типы воздушных сетей. Условия устойчивой работы вентилятора в воздушной сети. Определение необходимого расхода воздуха для заданной сети и ее полного сопротивления. Соответствия вентилятора конкретной воздушной сети. Регулирование вентиляторов. Расчет вертикальных и наклонных воздушных каналов сельскохозяйственных машин. Принцип снятия и построения количественных характеристик вентилятора. Исследование работы радиального вентилятора. Типы решет. Работа плоских разделяющих поверхностей (решет). Кинематика решет с продольными, поперечными колебаниями. Цилиндрические решета. Движение частиц по поверхности решета. Подбор решет. Нагрузка и пропускная способность решет. Оценка качества очистительных и сортировальных машин, их производительность, сепараторы с сервоприводами, фотосепараторы. Особенности процесса разделения зерновой смеси на основе корреляционного анализа. Форма ячеек триеров. Равновесие зерна в ячейке. Уравнение сепарации цилиндрического триера. Установка и форма желоба. Дисковые триеры. Фрикционные рабочие органы. Горки, винтовые сепараторы. Транспортирующие рабочие органы зерноочистительных машин. Рабочие органы картофелесортировок. Особенности конструкции, принцип работы, настройки машин для очистки и сортирования продукции растениеводства. Особенности подбора решет и триеров.

**Тема 2.** Режимы и способы хранения продукции растениеводства. Типы, устройство, принцип работы зерносушилок. Установки активного вентилирования. Агрегаты и комплексы для послеуборочной продукции растениеводства. Хранилища продукции растениеводства. Мероприятия,

повышающие устойчивость продукции растениеводства при хранении. Размещение продукции растениеводства в хранилищах и наблюдение за ним.

### 4.3. Лекции, лабораторные работы и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения</b>				
	Тема 1. Объект хранения и обработки	Лекция № 1. Свойства зерновых масс как объекта хранения и обработки.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 1. Повышение качества продукции растениеводства, факторы, влияющие на качество продукции растениеводства. Система GPS/ГЛОНАСС, Система контроля движения урожая. Идентификация процессов и объектов.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 2. Причины появления неполноценного зерна, его виды. Борьба с потерями при хранении. Нормы качества зерна.		Устный опрос	2
<b>Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов</b>					
Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей	Лекция № 2. Воздушные системы уборочных машин. Основные элементы воздушных систем. Классификация вентиляторов.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2	
	Лабораторная работа № 3. Принципы очистки материала от примесей. Мобильный зерноочистительный агрегат. Сепараторы с сервоприводами, фотосепараторы. Мнемосхема.	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3)	Устный опрос	2	
	Лекция № 3. Основные показатели работы вентиляторов, их характеристики. Обозначение вентиляторов общего назначения.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		Лабораторная работа № 4. Изучение изменчивости размеров семян.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Защита лабораторной работы	2/2
		Лекция № 4. Работа вентилятора в воздушной сети. Типы воздушных сетей. Условия устойчивой работы вентилятора в воздушной сети. Определение необходимого расхода воздуха для заданной сети и ее полного сопротивления. Соответствия вентилятора конкретной воздушной сети. Регулирование вентиляторов. Исследование работы вентиляторов.	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3); ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лекция № 5. Типы решет. Работа плоских разделяющих поверхностей (решет). Кинематика решет с продольными колебаниями. Движение частиц по поверхности решета. Наклонные решета с поперечными колебаниями, цилиндрические решета. Подбор решет. Нагрузка и пропускная способность решет. Оценка качества очистительных и сортировальных машин, их производительность.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 5. Построение качественных характеристик вентилятора. Принцип снятия и построения количественных характеристик вентилятора.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 6. Триеры. Форма ячеек Равновесие зерна в ячейке. Уравнение сепарации цилиндрического триера. Установка и форма желоба. Дисковые триеры.	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3); ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		Лабораторная работа № 6. Особенности процесса разделения зерновой смеси на основе корреляционного анализа.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Тестовые задания	2
	Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей	Лекция № 7. Фрикционные рабочие органы. Горки, винтовые сепараторы.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 7. Корреляционный анализ процесса разделения зерновой смеси.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 8. Транспортирующие рабочие органы зерноочистительных машин.	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3); ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лекция № 9. Разделение зерна по плотности. Разделение зерна по электропроводности. Разделение зерна и семян на основе принципа гравитационного разделения.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 8. Особенности подбора решет и триеров. Настройка машин на обработку заданной культуры.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2
		Лекция № 10. Машины для предварительной очистки зерна. Машины для первичной очистки зерна. Машины для вторичной очистки зерна.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 9. Специальные семяочистительные машины. Подготовка к работе и настройка специальных машин.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2
		Лекция № 11. Принципы очистки корнеклубнеплодов, лука, овощей.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 10. Технологии дополненной реальности при обслуживании	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		зерноочистительной техники. Системы полной автоматизации управления зерноочистительными машинами. Мнемосхема.			
		Лекция № 12. Поточные линии по очистке корнеклубнеплодов, лука, овощей. Автоматическое управление процессом сортирования клубней картофеля, корней и плодов овощей.	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3); ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		2
		Лабораторная работа № 11. Поточные линии по очистке корнеклубнеплодов, лука, овощей. Режимы работы, регулировки.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2
	Тема 2. Консервирование, сушка и хранение растительных материалов	Лабораторная работа № 12. Режимы и способы хранения зерновых масс. Установки активного вентилирования.		Устный опрос	2
		Лекция № 13. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		
		Лабораторная работа № 13. Зерносушилки. Мнемосхема.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Устный опрос	2/2
		Лекция № 14. Мероприятия, повышающие устойчивость корнеклубнеплодов, лука, овощей при хранении.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		
		Лабораторная работа № 14. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки корнеклубнеплодов. Автоматическая система контроля технологического процесса послеуборочной обработки корнеклубнеплодов и лука.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)	Расчетно-графическая работа. Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 15. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки лука, овощей. Интеллектуализация	ПКос-1 (ПКос-1.4); ПКос-3 (ПКос-3.3);	Расчетно-графическая работа. Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		машинного производства овощных культур.	ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)		

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения</b>		
1.	Тема 1. Объект хранения и обработки	Особенности строения и химический состав зерна Влияние сыпучести массы на процессы разделения и хранение Сквашность зерновой массы, ее влияние на заполнение хранилища Теплофизические свойства зерна Гигроскопические свойства объектов хранения Процессы, проходящие в массе во время хранения Причины повреждения зерна при хранении (ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)).
<b>Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов</b>		
2.	Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей	Качественные характеристики вентиляторов, их влияние на работу зерноочистительных машин. Современные машины для предварительной очистки зерна. Современные машины для первичной очистки зерна. Современные машины для вторичной очистки зерна. Особенности настройки подачи материала на решетный стан зерноочистительной машины. Настройка триера на заданный режим работы. Машины для сортировки корнеклубнеплодов, лука, овощей. Послеуборочная обработка лубяных культур. Особенности послеуборочной обработки масличных культур. Общие правила эксплуатации зерноочистительных машин. Общие правила эксплуатации сортировок для корнеклубнеплодов, лука, овощей. (ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)).
3.	Тема 2. Консервирование, сушка и хранение растительных материалов	Режимы сушки зерна. Применение активного вентилирования при хранении растительных материалов. Сушка зерна как мера борьбы с вредителями. Контрольно-качественный учет зерна. Документация, заполняемая при хранении зерна. Хранилища овощей и картофеля, лука. Хранение зерна в охлажденном состоянии Контроль и учет работы зерносушилок Хранение зерна без доступа воздуха (ПКос-6 (ПКос-6.2; ПКос-6.4)).

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации;
- основные формы практического обучения: лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
<b>Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения</b>			
1	Тема 1. Объект хранения и обработки	ЛР	Информационно-коммуникационная технология
<b>Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов</b>			
2	Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ЛР	Информационно-коммуникационная технология
3	Тема 2. Консервирование, сушка и хранение растительных материалов	ЛР	Информационно-коммуникационная технология

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины



## **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Раздел 1. Особенности массы, влияющие на процессы ее обработки и хранения**

1. Какое условие должно соблюдаться для обеспечения возможности разделения зерновой или иной смеси?
2. Раскройте понятие «скважность» растительного материала.
3. Поясните понятие «влагоотдающая способность» материала.
4. Какие факторы влияют на качество продукции растениеводства на этапе первичной обработки урожая?
5. Какие факторы влияют на качество продукции растениеводства на этапе хранения урожая?
6. Назовите возможные причины потерь зерна при хранении.
7. Как называют нормы качества продовольственного зерна?
8. Назовите нормы качества семенного зерна.
9. Какие параметры материала являются определяющими при построении вариационных кривых?
10. Как определить коэффициент изменчивости рассматриваемого признака.

#### **Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов**

11. Укажите назначение машины МПО-50. Что означает число «50» в наименовании машины?
12. Укажите назначение машины СМ-4. Что означает цифра «4» в наименовании машины?
13. Как обеспечивается необходимая скорость воздушного потока в аспирационном канале машины СМ-4?
14. Как зависит производительность зерноочистительной машины от качества ее работы?
15. Перечислите виды давлений воздушного потока и укажите их взаимосвязь.
16. Почему в машине ЭМС-1 имеется возможность подачи магнитного порошка в разные ветки смесителя?
17. Дать определение количественных характеристик вентиляторов.
18. Назвать признаки геометрического подобия вентиляторов и основные соотношения показателей их работы.
19. По какому признаку выполняют разделение зерна?
20. По каким признакам выполняют разделение смеси на решетной машине?
21. Как происходит разделение семян по плотности?
22. Как изменяется рабочий процесс машины СМ-4 при переводе ее в режим «Продовольственный»?
23. Как происходит разделение семян по электропроводности?
24. Чем регулируется воздушный поток в аспирационном канале машины СМ-4?
25. Чем отличаются размерная и безразмерная количественные характеристики вентилятора?

26. Как изменяется амплитуда колебаний деки пневматического сортировального стола ПСС-2,5?
27. Назначение сортировального решета в решетном стане.
28. Что такое «принцип подобия вентиляторов»?
29. По какому признаку можно судить о неправильном регулировании угла наклона деки ПСС-2,5?
30. Как взаимодействуют вентиляторы при подключении в одну сеть?
31. В чем особенность корреляционного анализа возможности разделения смеси?
32. Для чего используется «кукольный» триер?
33. Как предотвращается забивание решет зерноочистительных машин.
34. Чем изменяется амплитуда колебаний лоткового транспортера подачи массы на магнитный барабан машины ЭМС-1?
35. По какому признаку происходит разделение смеси на полотеннонитевых сепараторах?
36. Какие способы удаления влаги из материала Вы знаете?
37. На каком принципе работает барабанная сушилка?
38. Назовите основные агрегаты сушилок.
39. Для чего требуется проводить принудительное охлаждение материала перед выгрузкой из сушилки?
40. Какие свойства зерна влияют на протекание процесса его сушки?
41. Почему режим сушки в барабанных сушилках отличается от шахтных?
42. Чем определяется возможность укладки материала на хранение?
43. От чего зависит производительность зерносушилки?
44. Как определяют влажность материала, поступившего на послеуборочную обработку?
45. От чего зависит продолжительность сушки зерна?
46. Какие типы хранилищ продукции Вы знаете?
47. Как используется активное вентилирование при хранении урожая?
48. Какие мероприятия, повышающие устойчивость корнеклубнеплодов, лука, овощей при хранении Вы знаете?
49. Принцип работы поточной линии по очистке корнеклубнеплодов.
50. Обоснуйте применение автоматической системы контроля технологического процесса послеуборочной обработки корнеклубнеплодов и лука.

### **Тестовые задания для текущего опроса с использованием Kahoot**

## **Раздел 2. Послеуборочная обработка и хранение растительных материалов**

### **Тема 1. Очистка растительных материалов от примесей.**

#### **Лабораторная работа № 6**

1. *База данных – это:*

1. Прикладная программа.
2. Специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте.
3. Совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации.
4. Совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования дан-

ными, независимая от прикладных программ.

2. *Цифровизация – это:*
  1. Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий.
  2. Интеграция в существующие процессы цифровых технологий.
  3. Диагностика при помощи технологии машинного зрения.
3. *Цифровая трансформация – это:*
  1. Диагностика при помощи технологии машинного зрения.
  2. Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий.
  3. Интеграция в существующие процессы цифровых технологий.
4. *PCM Адаптивный круиз-контроль предназначен для:*
  1. Обеспечения равномерного потока массы на входе в МСУ.
  2. Обеспечения равномерного потока массы на выходе из МСУ.
  3. Обеспечения равномерного внесения СЗР.
5. *Программы для обработки данных планирования эксперимента:*
  1. Design Expert (Stat-Easy, Inc.; Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0).
  2. geotrack.
  3. PCM Агротроник.
6. *Мнемосхема – это схема, где:*
  1. в режиме реального времени отображается состояние всех исполнительных механизмов и другая необходимая информация о технологическом процессе, а также располагаются различные элементы управления, необходимые для того, чтобы оператор мог оказывать воздействие на процесс.
  2. поточная линия переработки зерна.
  3. автоматизированная линия переработки картофеля.
7. *Мнемосхема содержит:*
  1. Design Expert (Stat-Easy, Inc.; Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0).
  2. анимированные пиктограммы технологического оборудования, участвующего в технологическом процессе
  3. PCM Агротроник.
8. *Сепаратор, оснащенный сервоприводами необходим для:*
  1. Обеспечения равномерного потока массы на входе в МСУ.
  2. Выполнения регулировок, которые осуществляет оператор, используя планшет.
  3. Обеспечения равномерного внесения СЗР.
9. *Принцип работы оптической установки для автоматической сортировки клубней картофеля основан на:*
  1. Design Expert (Stat-Easy, Inc.; Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0).
  2. анимированных пиктограммах технологического оборудования, участвующего в технологическом процессе.
  3. анализе спектральных характеристик коэффициентов отражения здоровых и больных клубней, комков почвы и камней, имеющих большие различия на определенных длинах волн.

## **Перечень типовых вопросов к защите лабораторных работ**

### *Лабораторная работа № 4.*

1. Перечислить показатели физико-механических свойств частиц и базирующиеся на них способы очистки и сортирования зерна и семян.
2. Дать определение зерновой (семенной) смеси и любого компонента этой смеси.
3. Дать определение вариационного ряда распределения частиц  $i$ -го компонента по  $k$ -му признаку.

4. Какое количество частиц каждого компонента необходимо отобрать из зерновой смеси и на сколько размерных классов следует разделить диапазон изменения изучаемого показателя для обеспечения достоверности вариационного или корреляционного анализов?
5. Назовите размерные характеристики изучаемого показателя физико-механического свойства частиц и метод расчета их значений по данным вариационного ряда.
6. Перечислить возможные варианты взаиморасположения совмещенных вариационных кривых распределения частиц первого и  $i$ -го компонентов зерновой смеси и сделать заключение о возможности разделения этих частиц по изучаемому признаку.
7. Указать последовательность составления технологической схемы разделения зерновой смеси по совмещенным вариационным кривым.
8. Указать последовательность составления технологической схемы разделения зерновой смеси по корреляционной таблице.
9. Указать особенности методического подхода к определению количественных показателей процессов разделения зерновой смеси по результатам вариационного и корреляционного анализов.

#### *Лабораторная работа № 5*

1. Перечислить основные показатели работы вентиляторов.
2. Перечислить виды давлений воздушного потока и указать их взаимосвязь.
3. Указать последовательность замеров давления воздуха.
4. Назвать приборы и приспособления, необходимые для замера давлений воздушного потока
5. Дать определение количественных характеристик вентиляторов.
6. Назвать признаки геометрического подобия вентиляторов и основные соотношения показателей их работы.
7. Указать последовательность выделения рабочей зоны на количественных характеристиках вентилятора или серии геометрически подобных вентиляторов.
8. Дать определение условной быстроходности вентилятора и зависимость для ее вычисления.
9. Назовите основные элементы воздушных сетей.
10. Приведите классификацию вентиляторов по принципу действия.
11. Что такое количественная характеристика вентилятора?
12. Что такое качественная характеристика вентилятора?
13. Чем отличаются размерная и безразмерная количественные характеристики вентилятора?
14. Как определить динамическое давление, создаваемое вентилятором?
15. Как регулируют давление, создаваемое вентилятором?
16. Что обозначается в маркировке вентиляторов?
17. Что такое принцип подобия вентиляторов?
18. Как взаимодействуют вентиляторы при подключении в одну сеть?

#### *Лабораторная работа № 7*

1. Перечислите показатели физико-механических свойств частиц и базирующиеся на них способы очистки и сортирования зерна и семян.

2. Дайте определение вариационного ряда распределения частиц  $i$ -го компонента по  $k$ -му признаку.
3. Какое количество частиц каждого компонента необходимо отобрать из зерновой смеси и на какое количество размерных классов разделить диапазон изменения изучаемого показателя для обеспечения достоверности вариационного или корреляционного анализов?
4. Назовите размерные характеристики изучаемого показателя физико-механического свойства частиц и метод расчета их значений по данным вариационного ряда.
5. Перечислите возможные варианты взаиморасположения совмещенных вариационных кривых распределения частиц первого и  $i$ -го компонентов зерновой смеси и сделать заключение о возможности разделения этих частиц по изучаемому признаку.
6. Укажите последовательность составления технологической схемы разделения зерновой смеси по совмещенным вариационным кривым.
7. Укажите последовательность составления технологической схемы разделения зерновой смеси по корреляционной таблице.
8. Укажите особенности методического подхода к определению количественных показателей процессов разделения зерновой смеси по результатам вариационного и корреляционного анализов.

#### **Тематика расчетно-графической работы (РГР):**

1. Расчет и подбор с элементами цифровизации, программным обеспечением автоматизированной линии и устройств для послеуборочной доработки клубнеплодов.

2. Расчет и подбор с элементами цифровизации, программным обеспечением автоматизированной линии и устройств для послеуборочной доработки зерновых культур.

Расчетно-графическая работа выполняется по индивидуальному варианту, выданному преподавателем, включая пояснительную записку с расчетами и выводами (8-10 страниц А4).

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Нагрузка и пропускная способность решет.
2. Производительность очистительных и сортировальных машин.
3. Классификация вентиляторов.
4. Основные показатели работы вентиляторов, их характеристики.
5. Обозначение радиальных вентиляторов общего назначения.
6. Определение необходимого расхода воздуха для заданной воздушной сети.
7. Обозначение осевых вентиляторов общего назначения.
8. Регулирование вентиляторов.
9. Определение необходимого расхода воздуха для заданной сети и её полного сопротивления.
10. Параллельное и последовательное включение вентиляторов в сеть.
11. Количественные характеристики вентиляторов.
12. Работа плоских разделяющих поверхностей (решет).

13. Кинематика решет с продольными колебаниями.
14. Движение частиц по поверхности решета.
15. Работа наклонных решет с поперечными колебаниями.
16. Оценка качества очистительных и сортировальных машин.
17. Особенности процесса разделения зерновой смеси на основе корреляционного анализа.
18. Равновесие зерна в ячейке цилиндрического триера.
19. Уравнение сепарации цилиндрического триера.
20. Определение параметров и режима работы ковшовых элеваторов.
21. Определение параметров и режима работы роликовой картофелесортировки.
22. Определение параметров и режима работы комплексов для первичной очистки клубнеплодов.
23. Технологическая схема картофелесортировального пункта КСП-25.
24. Принцип работы автоматической оптико-электронной сортирующей по качеству клубнеплодов установки.
25. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки лука, овощей.
26. Интеллектуализация машинного производства овощных культур.
27. Автоматическое управление процессом сортирования клубней картофеля, корней и плодов овощей.
28. Системы полной автоматизации управления зерноочистительными машинами.
29. Сепараторы с сервоприводами, фотосепараторы.
30. Режимы и способы хранения зерновых масс.
31. Хранилища продукции растениеводства.
32. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении.
33. Мероприятия, повышающие устойчивость корнеклубнеплодов, лука, овощей при хранении.
34. Оптимальная работа различных типов сортировочных пунктов, повышению качества разделения на фракции, увеличению производительности и снижению затрат на доработку картофеля.
35. Принцип сортировки клубнеплодов, основанный на анализе спектральных характеристик.
36. Свойства зерновых масс как объекта хранения и обработки.
37. Причины появления неполноценного зерна, его виды.
38. Нормы качества зерна.
39. Определение параметров цилиндрического триера.
40. Условие работы фрикционных рабочих органов зерноочистительных машин.
41. Принцип работы решетного стана зерноочистительной машины.
42. Принцип построения качественных характеристик вентилятора.
43. Принцип разделения зерна по плотности.
44. Принцип разделения зерна по электропроводности.
45. Принцип разделения зерна и семян на основе принципа гравитационного разделения.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточный контроль знаний по дисциплине в форме экзамена проводится после проверки и оценки выполнения заданий лабораторных работ, самостоятельной работы и тестового текущего контроля. К сдаче экзамена допускается студент, не имеющий задолженности по дисциплине за текущий семестр обучения.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Горбачев И.В., Панов А.И. Сельскохозяйственные машины. Часть 1: учебное пособие; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени

К.А. Тимирязева (Москва). - Москва: Реарт, 2017. 82 с.  
URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9388.pdf>.

2. Панов А.И. Расчет оборудования элеваторов и перерабатывающих предприятий: [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Панов, Н. В. Алдошин, В. И. Пляка; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. 126 с.: рис., табл. - URL: [^Ahttp://elib.timacad.ru/dl/local/s20211025.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/s20211025.pdf)[^Ahttps://doi.org/10.26897/978-5-9675-1849-2-2021-126](https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1849-2-2021-126). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Библиогр.: с.112. - ISBN 978-5-9675-1849-2.

3. Высочкина Л.И., Данилов М.В., Капустин И.В., Грицай Д.И. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве: учебник. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. 288 с. - URL: [^Ahttps://e.lanbook.com/book/171850](https://e.lanbook.com/book/171850)[^A](https://e.lanbook.com/book/148182). - ISBN 978-5-8114-8106-4: Б. ц. - Текст: электронный. Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - [Б. м.: б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/148182>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Вишняков А.С., Манасян С.К., Лисунов О.В., Демский Н.В. Обоснование и расчет параметров рабочих органов машин для уборки и послеуборочной обработки зерна: учебное пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки; под общ. ред. д-ра техн. наук, акад. Н.В. Цугленка, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2009. 148 с.

2. Бурков А.И., Сычугов Н.П. Зерноочистительные машины: конструкция, исследования, расчет и испытание. Киров: [б. и.], 2000. 258 с.

3. Сычугов Н.П., Сычугов Ю.В., Исупов В.И. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян трав/ - Киров: ФГУИПП "Вятка", 2003. 358 с.

4. Долгов И.А. Расчет рабочих органов уборочных машин: учеб. пособие для студентов специальности 171000 - "С.-х. машины и оборудование". Ростов на Дону: ДГТУ, 2003. 123 с.

5. Адиньяев М.Д., Бердышев В.Е., Бумбар И.В.; ред. Тарасенко А.П. Сельскохозяйственные машины. Практикум. М.: Колос, 2000. 240 с.

6. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. издание / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Д.С. Буклагин, В.Я. Гольпяпин, И.Г. Голубев. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2019. — 316 с.: ил. — Авт. указаны на обороте тит. л.; Библиогр.: с. 299-313 .— ISBN 978-5-7367-1503-9 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/714399> (дата обращения: 27.12.2021).

7. Федоренко, В.Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники: [науч. анализ. обзор] / И.Г. Голубев; В.Ф. Федоренко. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. — 143 с.: ил. — ISBN 978-5-7367-1403-2. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/679442> (дата обращения: 27.12.2021).

8. Колчина, Л.М. Современные технологии, машины и оборудование для возделывания овощных культур: справочник / Л.М. Колчина. — Москва: ФГБНУ "Росинформагротех", 2015. — 204 с.: ил. — ISBN 978-5-7367-1092-8. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/327072> (дата обращения: 27.12.2021).



9. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна: научный аналитический обзор / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса; сост. В.Ф. Федоренко. - Москва: Росинформагротех, 2017. 194 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 188-193 (74 назв.). ISBN 978-5-7367-1279-3.

### **7.3. Нормативные правовые акты**

Для дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» следующие нормативно-правовые акты.

1. Постановление Правительства Российской Федерации от № 996 25.08.2017 г. «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1455 от 07.07.2017 г. «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года».

3. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 3 от 12.01.2017 г. «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года».

### **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Ломакин С.Г., Щиголев С.В. Изучение рабочих органов и процессов сельскохозяйственных машин: Методические указания для студентов факультетов «Процессы и машины в агробизнесе» и «Технический сервис в АПК» обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 44 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, в том числе по системам машин, средствам механизации процессов, научно-информационном обеспечении проблем механизации и автоматизации сельского хозяйства.

Рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>

2. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.library.timacad.ru> и другие.

3. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cns hb.ru> (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» требуется программное обеспечение, указанное в таблице 8.

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	MS Office Power Point Microsoft Word, Microsoft Excel, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom	Оформительская	Microsoft	2007-2020

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Уч. корпус № 22, научный павильон кафедры сельскохозяйственных машин	Семяочистительная машина СМ-015 Инвентарный номер 410134000001461
Уч. корпус № 22, лаборатория кафедры сельскохозяйственных машин	Семяочистительная машина СМ-4 Инвентарный номер 410134000001462
Уч. корпус № 22, научный павильон кафедры сельскохозяйственных машин	Лабораторная установка «Радиальный вентилятор» б/н
Уч. корпус № 22, научный павильон кафедры сельскохозяйственных машин	Парусный классификатор РПК-30 б/н
Уч. корпус № 22, научный павильон кафедры сельскохозяйственных машин	Зерноочистительная машина ВИМ-1 «Селекция» б/н
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 4, 5	Комната для самоподготовки

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях, или, аудитории на кафедрах с доступом в интернет.

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» является одной из основополагающих для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия

(направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК). В этом курсе студент теоретически и практически осваивает процессы, машины и средства, применяемые при производстве продукции растениеводства. Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется:

1. Активно изучать теоретический материал в рекомендуемой и дополнительной литературе. Самостоятельно вычерчивать схемы изучаемых машин.

2. На лабораторных занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты, отвечать на поставленные вопросы. 3. Максимально использовать возможности учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Самостоятельная работа предполагает проработку материала, выполнение домашних заданий, подготовку отчетов по лабораторным работам. Изучение указанного материала рекомендуется выполнять по мере изучения соответствующих разделов дисциплины, при возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропущенную лекцию, студент отрабатывает, переписав конспект, дополнительно изучив пропущенную тему с использованием литературных источников, и ответив на вопросы ведущего преподавателя.

Студент, пропустивший лабораторную работу обязан изучить материал пропущенного занятия, разобрав методику и порядок выполнения заданий, подготовить конспект по изученной на занятии теме, затем прийти на ближайшую консультацию преподавателя, ведущего занятия, и ответить на вопросы по пропущенному материалу.

В случае пропуска лабораторной работы, проведение которой связано с использованием лабораторного оборудования и подготовкой исследуемого материала, отработка возможна только в отдельно назначенное время или с другой группой, где данная работа еще не проводилась.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Освоение дисциплины «Механизация послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях. Освоение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

**Программу разработал:** Манохина А.А., д.с.-х.н., доцент \_\_\_\_\_