

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Б1.В.ДВ.05.01 «Техническое обеспечение производства семян  
зерновых культур»  
для направления 35.03.06 Агроинженерия,  
профиль «Технические системы в агробизнесе» – прикладной бакалавриат**

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

д.т.н., доцент Гиевский А.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ **В.И. Орбинский**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  \_\_\_\_\_ **О.М. Костиков**

**Рецензент:** С.М. Савенков директор общества с ограниченной ответственностью «Агроимпульс СПС»

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом** дисциплины являются конструкции зерноуборочных комбайнов с роторным и совмещенным МСУ, машины для послеуборочной обработки, подготовки семян зерновых культур; основы теории и расчета их рабочих органов и технологических процессов.

**Цель** дисциплины: дать обучающимся знания по современным техническим средствам для уборки семенных посевов, обеспечивающим щадящее воздействие на продуктивную часть убираемых культур, технологиям и техническим средствам для послеуборочной обработки и сушки зерна семенного назначения обеспечивающим в совокупности получение семян требуемого качества в условиях России.

**Задачи** дисциплины – изучение особенностей конструкции зерноуборочных комбайнов с роторными молотильно-сепарирующими системами (МСС), многобарабанными бильными МСС и с совмещенными МСС, используемых при уборке семенных посевов зерновых культур, настройке рабочих органов на режимы, обеспечивающее щадящее воздействие на продуктивную часть убираемых культур; современным технологиям послеуборочной обработки и сушки зерна семенного назначения; устройству и принципам работы базовых и перспективных технических средств, используемых в технологиях; методам подготовки и настройки машин в работу, оценки качества их работы; привить студентам практические навыки по обоснованию выбора и настройке машин на заданные условия работы.

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Техническое обеспечение производства семян зерновых культур» относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины». Она основывается на изучении такой дисциплины как «Сельскохозяйственные машины».

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<p><b>- знать:</b> методы обоснования и расчёта основных параметров и режимов работы зерноуборочных машин с роторными молотильно-сепарирующими системами, агрегатов и комплексов.</p> <p><b>- уметь:</b> проводить необходимые расчёты и обоснование параметров при конструировании и проектировании отдельных рабочих органов и узлов зерноуборочных машин и машин для послеуборочной обработки; применять методику энергетического анализа сельскохозяйственных технологий.</p> <p><b>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> проведения необходимых расчёты и обоснования параметров при конструировании и проектировании отдельных рабочих органов и узлов зерноуборочных машин и машин для послеуборочной обработки, управления сложными технологическими процессами машин</p>

ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p>- <b>знать:</b> регулировки зерноуборочных машин, машин для послеуборочной обработки и поточных линий для подготовки семян, обеспечивающие качественное выполнение технологических процессов и сохранность семян;</p> <p>- <b>уметь:</b> проводить настройку (регулировку) машин на заданные режимы работы, работать на них; обнаруживать и устранять неисправности в работе, ведущие к снижению качественных показателей получаемых семян;</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> в настройке зерноуборочных машин на режим работы, поточных линий и агрегатов, обеспечивающий получение семян зерновых культур заданного качества.</p>
ПК-13	Способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ.	<p>- <b>знать:</b> технологические процессы получения семенного зерна с использованием роторных молотильно-сепарирующими систем, поточных линий и специальных машин, используемых при очистке зерна на семенные цели;</p> <p>- <b>уметь:</b> проводить контроль выполнения технологических операций при работе современных зерноуборочных машин с роторными МСС, многобарабанными бильными МСС и с совмещенными МСС и специальных машин, используемых при очистке зерна на семенные цели;</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> участия в осуществление производственного контроля параметров технологических процессов и его анализа, оценке качества получаемой продукции при подготовке семян.</p>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего зач.ед./ часов	объём часов
		6 семестр		4 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	28,65	28,65	14,65	14,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	79,35	79,35	93,35	93,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	28,5	28,5	14,5	14,5
лекции	14	14	6	6
практические занятия	14	14	8	8
лабораторные работы				
групповые консультации	0,5	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	70,5	70,5	84,5	84,5
Контактная работа текуще-				

го контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.				
выполнение контрольной работы				
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15	0,15
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет	0,15	0,15	0,15	0,15
экзамен				
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену				
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет	зачет	зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1.	Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур	6	6		39,35
2.	Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения	8	8		40
заочная форма обучения					
1.	Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур	2	2	-	43,35
2.	Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения	4	6		50

## **4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.**

### **4.2.1. Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур**

. Современное состояние послеуборочной обработки зерна в стране и за рубежом.

Проблема получения высококачественного продовольственного и семенного зерна в стране. Влияние процессов уборки и послеуборочной обработки и сушки зерна на качество получаемой продукции.

Основными тенденциями в развитии и совершенствовании зерноуборочных комбайнов. Классификация молотильно - сепарирующих систем современных зерноуборочных комбайнов. Преимущества комбайнов роторного и комбинированного типа перед классическими комбайнами. Применение в МСУ двух параллельных аксиально расположенных роторов. Зерноуборочный комбайн КЗСР-5 "Русь", основные конструктивные особенности. Зерноуборочный комбайн отечественного производства "TORUM 740". Устройство и технологический процесс работы самоходного зерноуборочного комбайна РСМ-181 «Торум-740». Устройства, работа и регулировки молотильно-сепарирующего устройства (МСУ) и очистки зерноуборочного комбайна РСМ -181 «TORUM-740». Бортовая информационная система "Adviser" и бортовой информатор с голосовым оповещением – назначение и основные функции. Зерноуборочный комплекс КЗР-10 "Полесье-Ротор".

Автоматизация технологических и производственных процессов уборки сельскохозяйственных культур с применением современных информационных технологий. Направления совершенствования аксиально-роторных молотильно-сепарирующих устройств.

Особенности конструкции роторных комбайнов фирм "John Deere", "CASE IH", концерна CNH, Причины ухудшения качества работы комбайнов и пути их устранения.

### **4.2.2. Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения.**

Задачи очистки и сортировки зерна. Агротехнические требования. Классы семян и кондиции зерна Принципы разделения зерновых смесей: по размерным характеристикам, аэродинамическим свойствам, плотности, состоянию поверхности, форме, по комплексу свойств. Классификация машин для очистки и сортировки зерна и их рабочих органов. Общее устройство, принцип работы и основные регулировки воздушных, воздушно-решетных машин предварительной очистки, триерных блоков, гравитационных сепараторов. Особенности устройства семяочистительных машин (воздушно-решетно-триерных). Настройка машин на заданные условия работы.

Специальные семяочистительные машины: пневмосортировальные столы, электромагнитные машины, фрикционные сепараторы. Устройство, процесс работы, основные регулировки, настройка на заданные условия работы.

Технологии послеуборочной обработки зерна в зависимости от природно-климатических условий и состояния зернового вороха. Поточные линии для послеуборочной обработки зерна: зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы. Принципы построения поточных линий, применяемые технологии и оборудование. Тенденции развития машин для послеуборочной обработки зерна.

Аэродинамические свойства семян: критическая скорость, коэффициент сопротивления воздуха, коэффициент парусности. Вариационные кривые распределения семян и компонентов вороха по аэродинамическим свойствам. Оценка возможности разделения зерновых смесей по кривым распределения. Работа вертикального воздушного потока. Коэффициент концентрации. Обоснование рабочей скорости воздушного потока в зависимости от критических скоростей компонентов вороха. Особенности работы наклонного воздушного потока. Пневоинерционный и пневоцентробежные способы интенсификации разделения сильнозасоренного вороха воздушным потоком. Определение основных параметров воздушных очисток.

Основные типы вентиляторов, применяемые в зерноочистительных машинах и сушильных установках. Основные уравнения вентилятора. Проектирование вентиляторов методом геометрии

ческого подбоя. Размерная и безразмерная количественные характеристики вентиляторов. Подбор вентиляторов для зерноочистительных машин и сушильных установок.

Условие отбора зерна ячейкой триера. Предельный угол подъема зерна ячейкой триера. Показатель кинематического режима работы. Условие выпадения зерна из ячейки. Обоснование угла раствора и установки лотка триера. Регулировки положения лотка в зависимости от качественных показателей работы. Определение основных параметров и производительности триеров.

Рабочий процесс наклонного плоского колеблющегося решета. Кинематические характеристики движения решета. Условия перемещения материала по поверхности решета вниз, вниз-вверх, условие отрыва зерна от поверхности решета (режим подбрасывания). Соотношение показателей кинематического режима работы для различных условий движения зерна.

Условия прохождения зерна через отверстия решета. Обоснование предельной скорости перемещения зерна по поверхности решета. Определение средней скорости перемещения зерна по поверхности решета и толщины слоя зерна на решете. Качественные показатели работы решет. Определение основных размеров и производительности решет. Принцип подбора решет.

Построение вариационных кривых распределения компонентов зерновых смесей по размерным характеристикам и аэродинамическим свойствам. Построение корреляционных таблиц. Подбор и компоновка рабочих органов с использованием корреляционных таблиц, исходя из конечного назначения зерна. Блочная компоновка машин и поточных линий для послеуборочной обработки зерна. Технология фотосепарации. Принцип работы фотосепараторов на сенсорах и CCD-камерах (или CMOS-камерах). Преимущества фотосепараторов с CCD камерами перед сенсорными аппаратами. Внедрением нейронного алгоритма в процесс работы фотосепараторов. Принцип лазерного оптоволоконного сепарирования зерна и семян. Классификация фотосепараторов в зависимости от вида осветителя.

Агротехнические требования к сушке семенного и продовольственного зерна. Характеристика зерна, как объекта сушки. Способы сушки зерна. Классификация сушилок конвективного действия. Кинетика и статика процесса сушки. Изменение влагосодержания, температуры зерна в процессе сушки. Скорость сушки. Идеальный и реальный процесс сушки. Общая схема расчета процессов сушки и охлаждения зерна. Уравнение баланса материала, влаги и тепла. Расход тепла на сушке. Коэффициент полезного действия сушильной установки. Расход тепла и агента сушки на активное вентилирование зерна.

Пути снижения затрат на сушку. Рециркуляция агента сушки и высушиваемого зерна, переменный и осциллирующий режимы сушки, использование нетрадиционных источников энергии для сушки зерна. Перспективы развития технологий сушки и сушильных установок.

Основные рабочие органы сушилок конвективного действия и их классификация. Общее устройство, принцип работы и основные регулировки сушилок конвейерного, карусельного, шахтного, барабанного типов. Установки для активного вентилирования и временного хранения зерна. Средства механизации загрузки и выгрузки зерна из сушилок. Принципы управления режимами работы сушилок и средства автоматизации управления режимами сушки. Выбор режима работы сушилок в зависимости от качества зерна и его конечного назначения. Настройка сушильных установок на заданные условия работы.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур.			
1.	Современное состояние процесса уборки зерновых культур в стране и за рубежом, направления совершенствования технологий и технических средств.	2	-

	Зерноуборочные комбайны роторной и комбинированных схем.		
2.	Конструктивные особенности самоходного зерноуборочного комбайна РСМ-181 «Торум-740». Особенности конструкции роторных комбайнов зарубежных фирм. Настройка МСС комбайнов для уборки семенных посевов.	2	-
3.	Технологический и энергетический расчет МСС роторного комбайна	2	2
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>6</b>	<b>2</b>
Раздел 2. Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения.			
1.	Технологии послеуборочной обработки зерна в зависимости от природно-климатических условий и состояния зернового вороха. Поточные линии для послеуборочной обработки зерна: семенные заводы	2	-
2.	Аэродинамические свойства семян. Определение основных параметров воздушных очисток. Рабочий процесс наклонного плоского колеблющегося решета. Кинематические характеристики движения решета. Предельная скорость перемещения материала по поверхности решета. Качественные показатели работы решет.	2	-
3.	Общая схема расчета процессов сушки и охлаждения зерна. Уравнение баланса материала, влаги и тепла. Расход тепла на сушке. Коэффициент полезного действия сушильной установки. Рециркуляция агента сушки и высушиваемого зерна, переменный и осциллирующий режимы сушки, использование нетрадиционных источников энергии для сушки зерна.	2	2
4.	Технология фотосепарации. Принцип работы фотосепараторов на сенсорах и CCD-камерах. Принцип лазерного оптоволоконного сепарирования зерна и семян. Классификация фотосепараторов в зависимости от вида осветителя.	2	2
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практических занятий	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур.			
1.	Конструктивные особенности самоходного зерноуборочного комбайна РСМ-181 «Торум-740».	2	-
2.	Технологический и энергетический расчет МСС роторного комбайна	2	-

3.	Технологический и энергетический расчет комбайна с совмещенной МСС	2	2
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>6</b>	<b>2</b>
Раздел 2. . Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения..			
1.	Особенности конструкции и настройки в работу машин для окончательной сортировки зерна по плотности.	2	-
2.	Обоснование угла наклона желоба в триере	2	2
3.	Особенности конструкции и настройки в работу оптических сортировщиков	2	2
4.	Исследование и расчет процесса сушки зерна в шахтной сушилке	2	2
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>8</b>	<b>6</b>
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>8</b>

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

#### 4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

##### 4.6.1. Подготовка к учебным занятиям.

Подготовка обучающихся к учебным занятиям по разделам дисциплины заключается в прочтении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия, самостоятельном изучении рекомендуемой литературы, подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради.

Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

№ п/п	Тема реферата, контрольных, расчетно-графических работ
1.	Особенности устройства и настройки зерноуборочных комбайнов ПАЛЕССЕ
2.	Особенности устройства и настройки зерноуборочных комбайнов с комбинированным МСУ фирмы CLAAS
3.	Особенности устройства и настройки воздушно-решетных машин с многоярусным размещением сортировальных решет
4.	Особенности устройства и настройки фотосепараторов с CCD камерами
5.	Перспективы использования рентгеновского сканирования в процессе подготовки семян

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
---	----------------------	---------------------------------	----------

п/п	работы		Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Раздел 1. Техническое обеспечение процесса уборки семенных посевов зерновых культур.</b>				
1.	Современное состояние процесса уборки зерновых культур в стране и за рубежом, направления совершенствования технологий и технических средств	Тарасенко А.П. Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие[Электронный ресурс]/А.П. Тарасенко.- СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 192 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256</a> , (С.5-25)	9,35	10
2.	Зерноуборочные комбайны роторной и комбинированных схем.	Тарасенко А.П. Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие[Электронный ресурс]/А.П. Тарасенко.- СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 192 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256</a> , (С.26-57)	10	10
3.	Конструктивные особенности самоходного зерноуборочного комбайна РСМ-181 «Торум-740».	Тарасенко А.П. Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие[Электронный ресурс]/А.П. Тарасенко.- СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 192 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256</a> , (С.26-36; 65-80.)	10	13
4.	Особенности конструкции роторных комбайнов зарубежных фирм. Настройка МСС комбайнов для уборки семенных посевов.	Тарасенко А.П. Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие[Электронный ресурс]/А.П. Тарасенко.- СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 192 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10256</a> , (С.98-150.)	10	10,35
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>39,35</b>	<b>43,35</b>
<b>Раздел 2. . Технологии и техническое обеспечение послеуборочной обработки и сушки зернового вороха семенного назначения.</b>				
1.	Технологии послеуборочной обработки зерна в зависимости от природно-климатических условий и состояния зернового вороха. Поточные линии для послеуборочной обработки зерна: зерноочистительные агре-	Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. – М. :КолосС, 2008 . – 232 с. (С.7-22)	8	8

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			Форма обучения		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
	гаты, зерноочистительно-сушильные комплексы, семенные заводы.				
2.	Общее устройство, принцип работы и основные регулировки воздушных, воздушно-решётных машин, триерных блоков, гравитационных сепараторов. Настройка машин на заданные условия работы.	Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. – М. :КолосС, 2008 . – 232 с. (С.36-61)	5	5	
3.	Аэродинамические свойства семян. Работа вертикального и наклонного воздушного потока. Определение основных параметров воздушных очисток	Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. – М. :КолосС, 2008 . – 232 с. (С.61-83)	5	8	
4.	Условие отбора зерна ячейкой триера. Предельный угол подъема зерна ячейкой триера. Показатель кинематического режима работы. Определение основных параметров и производительности триеров.	Казаров К. Р. Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / К. Р. Казаров. – 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ, 2008. – 228 с. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf</a> С.	5	8	
5.	Агротехнические требования к сушке семенного и продовольственного зерна. Способы сушки зерна. Классификация сушилок конвективного действия. Основные рабочие органы сушилок конвективного действия и их классификация.	Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. – М. :КолосС, 2008 . – 232 с. (С.118-160)	3	5	
6.	Принципы управления режимами работы	Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и	8	8	

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	сушилок и средства автоматизации управления режимами сушки. Выбор режима работы сушилок в зависимости от качества зерна и его конечного назначения. Настройка сушильных установок на заданные условия работы. Тенденции развития сушильных установок.	семян / А. П. Тарасенко. – М. :КолосС, 2008 . – 232 с. (С.165-182)		
7.	Общая схема расчета процессов сушки и охлаждения зерна. Уравнение баланса материала, влаги и тепла. Расход тепла на сушке. Коэффициент полезного действия сушильной установки. Рециркуляция агента сушки и высушиваемого зерна, переменный и осциллирующий режимы сушки, использование нетрадиционных источников энергии для сушки зерна.	Казаров К. Р. Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / К. Р. Казаров. – 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ, 2008. – 228 с. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf</a> (С.200-208)	8	8
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>40</b>	<b>50</b>
<b>Всего</b>			<b>79,35</b>	<b>93,35</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№,	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный ме-	Объем, ч
----	---------------	--------------	-------------------	----------

п/п			год	
1.	Лекция	Зерноуборочные комбайны роторной и комбинированных схем.	Интерактивная экскурсия.	2
2.	Лекция	Специальные зерноочистительные машины для окончательной очистки и разделения на фракции зерна семенного назначения.	Интерактивная экскурсия.	2
<b>Всего</b>				<b>4</b>

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности [электронный ресурс]: учебник / Е. М. Вобликов - Москва: Лань, 2010 - 378 с., [16] л. цв. ил. [ЭИ] [ЭБС Лань]	-
2.	Казаров К. Р. Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин: учеб.пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / К. Р. Казаров; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2008 - 228 с. [ЦИТ 3767] [ПТ]	96
3.	Тарасенко А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [электронный ресурс]: / Тарасенко А. П. - Москва: Лань, 2013 [ЭИ] [ЭБС Лань]	-
4.	Тарасенко А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / А. П. Тарасенко - М.: КолосС, 2008 - 232 с.	199

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Кленин Н. И. Сельскохозяйственные машины: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин - М.: КолосС, 2008 - 816 с.	75
2.	Машины и оборудование для производства и послеуборочной обработки зерна : каталог / ; сост. Гольпяпин В.Я. - Москва: ФГБНУ "Росинформгротех", 2013 - 100с. [ЭИ]	-

3.	Современные технологии хранения зерна в хозяйствах: учебное пособие для подготовки магистров, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [А. П. Тарасенко [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 136 с. [ЦИТ 10599] [ПТ]	20
4.	Тарасенко А. П. Инновационные направления совершенствования механизации производства семян гречихи: монография / А. П. Тарасенко, К. В. Мяснянкин; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 116 с. [ЦИТ 14224] [ПТ]	14
5.	Чернышов А. В. Повышение эффективности подготовки товарного и семенного зерна на решетных станах зерноочистительных машин: монография / А. В. Чернышов, А. М. Гиевский; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 - 160 с. [ЦИТ 17600] [ПТ]	3

### 6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Техническое обеспечение производства семян зерновых культур [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических занятий для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиля подготовки бакалавра «Технические системы в агробизнесе» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. М. Гиевский, В. И. Оробинский, И. В. Баскаков, А. В. Чернышов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4279 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151918.pdf>.	ЭР
2.	Техническое обеспечение производства семян зерновых культур [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь с элементами методических указаний для выполнения практических занятий обучающихся по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия», профиля подготовки бакалавра «Технические системы в агробизнесе» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. М. Гиевский, В. И. Оробинский, И. В. Баскаков, А. В. Чернышов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1863 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151919.pdf>.	ЭР

### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-
3.	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель : ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

### 1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### Порталы заводов

1. Ростсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ростов- на-Дону, 2015. – Режим доступа: <http://www.rostselmash.com>.
2. John Deere [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – USA: Illinois, 2015. – Режим доступа: <http://www.deere.com>.
3. New Holland [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Global Web Site, 2015. – Режим доступа: <http://www.newholland.com>.
4. Claas [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Germany: Harsewinkel, 2015. – Режим доступа: <http://www.claas.com>.
5. Гомсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Беларусь: Гомель, 2015. – Режим доступа: <http://www.gomselmash.by>.
6. Cimbria anufacturing A/S [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Germany: Wutha-Farnroda –2011. – Режим доступа: [www.cimbria.com](http://www.cimbria.com).
7. PETKUS Technologie GmbH Wutha-Farnroda Germany [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа: [www.petkus.de](http://www.petkus.de).
8. Westrup A/S [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Westrup a/S, Дания, Soroevej, 21. - Режим доступа: [www.westrup.com](http://www.westrup.com).

### Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

### Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>

3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

### Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>
2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>
3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>
4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>
7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>
9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>
10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

### Журналы

1. Зерновое хозяйство России. - <https://www.zhros.ru/> учредитель - ФГБНУ "Аграрный научный центр "Донской" - <http://www.vniizk.ru/>
2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>
3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. — <http://панор.пф/journals/selhoztehnika/>

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.****6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Exel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

**6.3.2. Аудио- и видеопособия.**

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Роторные зерноуборочные комбайны разных фирм
2.	Видеофильм	Зерноочистительное оборудование

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

Не предусмотрены.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекторным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных занятий (№5 м.к., №108 м.к.)	Лаборатория №5 м.к.: Машина для вторичной очистки зерна МС-4,5 Машина зерноочистительная МПО-50 Очиститель вороха семян ОВС-25 Машина зерноочистительная МЗ-10С Магнитная семяочистительная машина К-590 Пневматический стол МОС-9С

		<p>Семяочистительная горка ОСГ-0,5 Винтовая горка</p> <p>Лаборатория №108 м.к.: Парусный классификатор Решётный классификатор Лабораторный триерный блок Лабораторный пневмостол Стенд для снятия характеристики вентилятора Стенд для снятия режима сушки зерна</p> <p>Лаборатория №108 м.к.: Парусный классификатор Решётный классификатор Лабораторный триерный блок Лабораторный пневмостол Стенд для снятия характеристики вентилятора Стенд для снятия режима сушки зерна</p>
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №204 м.к., №206 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №205 м.к. и №212 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Сельскохозяйственные машины	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет  согласовано
Эксплуатация МТП	Эксплуатации транспортных и технологических машин	нет  согласовано



**Приложение 2**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	22.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	17.06.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	14.05.2020	Есть Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	пункт 6.1
Оробинский В.И., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	08.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	Нет