

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени императора Петра I»

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета



проф. В.И. Оробинский

«18» ноября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.11 Сельскохозяйственные машины  
для направления 35.03.06 Агроинженерия,  
профиля Технические системы в агробизнесе - прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет \_\_\_\_\_ агроинженерный \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Сельскохозяйственные машины \_\_\_\_\_

Форма обучения	Всего часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр)
очная	252	1,2,3	2,3,4,5	78			122	5	25	2,3,4	5
заочная	252	4,5	8,9	20			30	9	175	8	9

Преподаватели:



д. с.-х. н., проф. Оробинский В.И



к.т.н., доц. Баскаков И.В.,



к.т.н., доц. Гиевский А.М.

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины» (протокол № 010108-05 от 16 ноября 2015г.)

**Заведующий кафедрой**



**(В.И. Орбинский)**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета  
(протокол № 010100-03 от 18 ноября 2015 г.)

**Председатель методической комиссии**



**(О.М. Костиков)**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

**Цель изучения дисциплины** – подготовка будущих специалистов (в теоретическом и практическом плане) к решению комплекса вопросов высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники в растениеводстве и мелиорации.

**Основные задачи дисциплины** – дать студентам знания по:

основам современных энергосберегающих, почвозащитных технологий машинного производства сельскохозяйственной продукции в растениеводстве;

конструкции почвообрабатывающих, посевных машин и орудий, машин для внесения удобрений, защиты растений, уборки урожая, послеуборочной обработки зерна, мелиоративных машин;

основам теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин и технологических процессов машинного производства продукции растениеводства;

методам обоснования рациональных регулировочных параметров рабочих органов и машин;

практическим приемам расчета рациональных параметров и их достижение в реальных полевых условиях;

практическим приемам разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

**Предмет дисциплины.** Дисциплина включает в себя разделы: машины и орудия для обработки почвы; машины для посева и посадки; машины для внесения удобрений, защиты растений от вредителей и болезней; машины для заготовки кормов; машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных культур, кукурузы на зерно; машины, агрегаты и комплексы послеуборочной обработки зерна; машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур; мелиоративные машины

Место дисциплины в структуре ОП: Б1.В.ОД.11

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: передовой отечественный и зарубежный опыт применения машинных технологий в растениеводстве; основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственной техники;</li> <li>- уметь: самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых сельскохозяйственных машин, орудий и технологических комплексов;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: иметь навыки самостоятельного изучения сельскохозяйственных машин и орудий с использованием инструкций по эксплуатации, специальной технической</li> </ul>

		литературы и информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: принципы работы, назначение, устройство технологические и рабочие процессы, регулировки сельскохозяйственных и мелиоративных машин; перечень параметров и показателей используемых при расчетах и проектировании рабочих органов и технологических процессов;</li> <li>- уметь: проводить необходимые замеры основных геометрических, кинематических и энергетических параметров рабочих органов необходимых в качестве исходных данных для расчета и проектирования;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: иметь навыки в осуществлении производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции.</li> </ul>
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: методы обоснования и расчета основных параметров и режимов работы рабочих органов сельскохозяйственных машин, агрегатов и комплексов;</li> <li>- уметь: проводить необходимые расчеты и обоснование параметров при конструировании и проектировании отдельных рабочих органов и узлов сельскохозяйственных машин; применять методику энергетического анализа сельскохозяйственных технологий;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: иметь навыки в управлении рабочими процессами сельскохозяйственных машин; в проведении необходимых расчетов и обосновании параметров при конструировании и проектировании отдельных рабочих органов и узлов сельскохозяйственных машин.</li> </ul>
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: регулировки сельскохозяйственных и мелиоративных машин обеспечивающие качественное выполнение технологических процессов; руководящие и нормативные документы по использованию машинных технологий, в т.ч. федеральную систему технологий и машин для растениеводства.</li> <li>- уметь: проводить настройку (регулировку) машин на заданные режимы работы, работать на них; обнаруживать и устранять неисправности в работе сельскохозяйственных машин и орудий;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: участия в работах по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции; обеспечения высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;</li> </ul>
ПК-13	Способность анализи-	- знать: технологические процессы типового ма-

	<p>ровать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ.</p>	<p>шинного производства сельскохозяйственной продукции; основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственной техники;</p> <p>- уметь: проводить контроль выполнения технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур и первичной переработке получаемой продукции.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: участия в осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, оценке качества получаемой продукции или выполнения конкретного технологического процесса (технологической операции).</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения					Заочная форма обучения		
	всего зач.е д./ часов	объём часов				всего часов	объём часов	
		семестр					4,5 курс	семестр
		2	3	4	5	4 курс		5 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	54	45	63	63	252	126	126
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	200	54	40	52	54	50	26	24
Аудиторная работа: **	200	54	40	52	54	50	26	24
Лекции	78	18	14	18	28	20	10	10
Практические занятия								
Семинары								
Лабораторные работы	122	36	26	34	26	30	16	14
Другие виды аудиторных занятий								
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	25		5	11	9	175	100	75
Подготовка к аудиторным занятиям	16		5	11		12	6	6
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	9				9	30		30

Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ						20	20	
Другие виды самостоятельной работы						113	74	39
Экзамен/часы	5/27				27	9/27		27
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Э	3	3	3	Э	Э	3	Э

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Машины и орудия для обработки почвы	8			16	3
2	Машины для посева и посадки	8			18	3
3	Машины для внесения удобрений, защиты растений от вредителей и болезней	10			18	3
4	Машины для заготовки кормов	10			18	3
5	Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных культур, кукурузы на зерно	12			20	3
6	Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки урожая	14			18	3
7	Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур	12			12	3
8	Мелиоративные машины	4			2	4
	Итого	78			122	25
заочная форма обучения						
1	Машины и орудия для обработки почвы	3			4	21
2	Машины для посева и посадки	3			6	22
3	Машины для внесения удобрений, защиты растений от вредителей и болезней	2			4	22
4	Машины для заготовки кормов	2			4	22
5	Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных культур, кукурузы	3			6	22
6	Машины, агрегаты, комплексы послеуборочной обработки урожая	3			4	22
7	Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур	2			2	22
8	Мелиоративные машины	2				22
	Итого	20			30	175

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

###### 1. Машины и орудия для обработки почвы

*Технологические основы механической обработки почвы. Почва как объект механической обработки. Технологические свойства почвы. Сопротивление различным видам*

деформаций. Наиболее распространенный и предпочтительный характер деформации почвы рабочими органами почвообрабатывающих машин.

Фрикционные свойства и липкость почвы. Зависимость коэффициента трения почвы от механического состава и влажности. Совместное действие сил трения и прилипания.

Классификация почв по механическому составу, влияние механического состава и влажности на технологические свойства. Плотность почвы и ее влияние на плодородие. Методы борьбы с уплотнением почвы. Способы разуплотнения почвы. Структура почвы, ее связь с процессами эрозии. Методы борьбы с ветровой и водной эрозией почвы.

Взаимодействие клина с почвой, разновидности клиньев, их технологические свойства. Влияние технологических свойств почвы на характер ее деформации клином. Характер сопротивления почвы перемещению в ней клина. Развитие поверхности плоского клина в криволинейную поверхность.

Технологические операции и приемы обработки почвы. Теоретические основы технологического процесса вспашки. Особенности обработки почвы при возделывании с.-х. культур по интенсивным, энергосберегающим и почвозащитным технологиям.

*Лемешно — отвальные плуга и луцильники.* Виды вспашки. Классификация лемешно-отвальных плугов и их рабочих органов. Общее устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга и луцильника, его анализ. Рабочие и вспомогательные органы плугов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов.

Общие принципы построения цилиндрических рабочих поверхностей плужных корпусов. Обоснование основных параметров лемешно-отвальной рабочей поверхности. Размещение основных и вспомогательных рабочих органов на рамах плугов.: Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки: оборотные, поворотные, , фронтальные. Плуги специального назначения, их особенности.

Рациональная формула В.П. Горячкина для тягового сопротивления плуга. Удельное сопротивление плуга и удельное сопротивление почвы. КПД плуга и особенности его определения.

Настройка плугов и основные регулировки. Агротехнические требования и контроль качества вспашки. Меры безопасности при работе с лемешно - отвальными плугами.

*Машины и орудия для почвозащитной системы обработки.* Основные типы машин и рабочих органов для безотвальной обработки почвы. Общее устройство и рабочий процесс плоскорезов, глубокорыхлителей, чизелей и т.д.

Основы теории резания лезвием. Удельная энергоемкость процесса. Выбор и обоснование параметров рабочих органов и конструктивных схем орудий. Особенности развития зон рыхления глубокорыхлителей и щелерезов.

Настройка и подготовка к работе. Агротехнические требования и контроль качества безотвальной обработки почвы. Энергоемкость процессов безотвального рыхления почвы. Меры безопасности.

*Машины с дисковыми рабочими органами.* Общее устройство дисковых орудий, рабочий процесс. Обоснование основных параметров рабочих органов: диаметр, радиус кривизны, углы заточки, глубина обработки. Размещение дисков на рамах дисковых орудий. Зависимость высоты гребней от параметров дисков и угла атаки. Условие равновесия дисковых орудий. Подготовка к работе, основные регулировки. Контроль и оценка качества работы.

*Культиваторы, бороны и катки.* Назначение, классификация, типы рабочих органов. Общее устройство, рабочий процесс культиваторов, борон и катков. Обоснование основных параметров рабочих органов, их размещение на раме. Воздействие лапы на почву и сорняк. Режимы качения, кинематика и динамика катка. Настройка и подготовка к работе, основные регулировки. Агротехнические требования, контроль качества обработки почвы. Меры безопасности.

*Машины с активными рабочими органами.* Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие органы машин. Траектории движения рабочих

органов. Основы теории и расчет основных параметров. Настройка в работу и действующие силы. Расчет энергетических затрат, к.п.д. орудий, качество обработки..

*Комбинированные машины и агрегаты.* Сущность совмещения операций и классификация машин. Машины с однооперационными рабочими органами. Машины с комбинированными рабочими органами. Агрегаты из однооперационных машин. Комплексные агрегаты для совмещения процессов обработки почвы и посева. Особенности устройства машин и агрегатов, настройка в работу, контроль качества.

Основные направления и тенденции развития технологий и конструкций почвообрабатывающих машин.

## **2. Машины для посева и посадки**

*Машины для посева.* Способы посева с.-х. культур. Классификация сеялок и рабочих органов. Общее устройство сеялок. Конструктивные схемы, размещение и параметры основных рабочих органов и узлов. Конструктивные особенности сеялок, применяемых при возделывании с.-х. культур по почвозащитным и энергосберегающим технологиям. Основы теории и расчета основных рабочих органов, выбор и обоснование основных параметров

Подготовка к работе и настройка сеялок на заданные условия работы. Основные регулировки. Агротехнические требования и оценка качества работы. Автоматизация контроля технологического процесса высева семян. Тенденции развития конструкций сеялок.

*Машины для посадки.* Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин. Дозирующие аппараты, сошники и заделывающие устройства, выбор и обоснование их основных параметров. Подготовка к работе и настройка на заданные условия картофелепосадочных машин. Основные регулировки. Обоснование рабочей скорости. Агротехнические требования и контроль качества посадки.

Общее устройство и рабочий процесс рассадопосадочных машин, посадочные аппараты, сошники и заделывающие устройства.

Подготовка к работе и основные регулировки рассадопосадочной машины. Определение максимальной рабочей скорости.

## **3. Машины для внесения удобрений, защиты растений от вредителей и болезней**

*Машины для внесения удобрений.* Виды удобрений, их технологические свойства. Способы внесения удобрений. Агротехнические и экологические требования. Технологические и конструктивные схемы машин для подготовки, погрузки и транспортировки удобрений. Навесные и прицепные машины для внесения твердых минеральных удобрений, общее устройство, рабочий процесс. Основы теории и расчета центробежных аппаратов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Туковысевающие аппараты, Подача удобрений к разбрасывающим устройствам. Пневматические разбрасыватели, основные типы, устройство.

Машины для внесения жидких минеральных и органических удобрений. Типы, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы. Элементы теории и расчета. Подготовка к работе и основные регулировки. Агротехнические требования, контроль качества работы.

Машины для внесения пылевидных удобрений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы, их основные параметры.

Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы, основные регулировки. Оценка качества внесения удобрений. Автоматизация контроля и регулирования работы машин. Основные тенденции развития машин для внесения удобрений.

*Машины для защиты растений от вредителей и болезней.* Методы защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения. Влияние размера частиц на эффективность обработки. Виды опрыскивания. Основные типы машин.



Машины для приготовления рабочих жидкостей, заправки опрыскивателей. Общее устройство и рабочие процессы. Настройка на заданные условия работы. Основные регулировки. Меры безопасности.

Опрыскиватели, назначение, классификация, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распыливающие устройства). Основные параметры и регулировки. Элементы расчета основных рабочих органов. Подготовка к работе, регулировки и настройка на заданные расходы. Оценка и контроль качества работы. Меры безопасности.

Протравливание семян. Способы протравливания семян и клубней. Общее устройство и рабочие процессы протравливателей. Рабочие органы, их типы, параметры, основные регулировки. Расчет параметров камерных и шнековых протравливателей. Подготовка к работе, настройка на заданную норму расхода ядохимиката.

Качество работы машин для защиты растений. Меры безопасности. Вопросы автоматизации контроля и регулирования работы машин. Проблема охраны окружающей среды. Основные тенденции и перспективы развития технологий и машин для защиты растений.

#### **4. Машины для заготовки кормов**

Технологические свойства растительных материалов как объектов обработки рабочими органами машин. Производственные процессы уборки, заготовки и хранения кормов. Технологии уборки и агротехнические требования Комплексы машин.

*Косилки.* Назначение, разновидности, агрегатирование. Косилки с сегментно-пальцевым режущим аппаратом. Общее устройство, конструктивные параметры режущих аппаратов и их типы. Механизмы привода ножа: конструкция, кинематика, регулировки. Обоснование основных параметров режущих аппаратов. Траектории движения ножа и скорости резания. Отгиб стеблей и высота стерни. Площади подачи и нагрузки на нож. Силовые и энергетические параметры косилок. Основные регулировки и настройка на заданные условия.

Косилки с ротационным режущим аппаратом. Общее устройство, конструктивные параметры режущих аппаратов и их типы. Косилки –плющилки. Основные типы рабочих органов.

*Грабли,* разновидности, основные типы граблей, общее устройство, регулировки.

*Подборщики,* классификация, основные типы рабочих органов, режимы работы.  
*Подборщики-полуприцепы,* общее устройство, рабочий процесс.

*Пресс-подборщики,* классификация машин. Рабочие процессы поршневых и рулонных прессов. Рабочие органы прессов, основные регулировки, настройка. Пропускная способность пресс-подборщиков, затраты энергии на прессование.

Упаковщики тюков в пленку. Общее устройство, процесс работы.

*Кормоуборочные комбайны,* общее устройство и рабочий процесс. Основные типы рабочих органов: жаток, питающих и измельчающих аппаратов. Конструктивные особенности, регулировка, настройка в работу. Определение длины измельченных растений. Пропускная способность питающих и измельчающих аппаратов. Конструктивные параметры вспомогательных частей и механизмов кормоуборочных машин.

Установки активного вентилирования, погрузчики, скирдовальные агрегаты, общее устройство, рабочий процесс. Расход энергии на досушивание травы.

Перспективы развития и совершенствования технологий заготовки кормов и кормоуборочных машин.

#### **5. Машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных культур, кукурузы на зерно**

Технологические свойства зерновых культур и их компонентов. Производственные процессы уборки. Агротехнические требования.

*Зерноуборочные комбайны.* Подача массы в молотилку комбайна (зерна, соломы, приведенная и фактическая подачи). Производительность и пропускная способность комбайна. Типаж комбайнов. Технологические и рабочие процессы.

*Комбайновые жатки и платформы-подборщики.* Особенности конструкции рабочих органов. Оптимизация ширины захвата. Системы навески. Приспособления для уборки бобовых, крупяных, риса, масличных и других культур. Основные регулировки и настройка жатки на заданные условия работы. Оценка качества работы. Снижение потерь за жаткой.

*Работа мотовила,* основные типы, условия применения. Траектория движения планки мотовила, вымолот зерна планками, совместная работа мотовила с ножом, оценка полезности мотовила. Установка и режим работы.

Конструктивные особенности режущих аппаратов и их приводов. Подача массы шнеком и битерами.

*Особенности устройства валковых жаток,* очесывающих устройств и подборщиков. Обоснование параметров рабочих органов и режима работы.

*Молотильно-сепарирующие системы* зерноуборочных комбайнов. Основные типы: билльные, штифтовые, аксиально-роторные. Компонентные схемы молотильно-сепарирующих систем. Процесс вымолота, сепарации зерна и их закономерности. Травмирование зерна в устройствах. Показатели работы, зависимость их от приведенной подачи, технологических свойств растительной массы, конструктивных и регулировочных параметров. Домолачивающие устройства, основные типы, состав и подача вороха на домолот.

*Сепараторы грубого вороха:* назначение, основные типы. Кинематический режим работы соломоотделителей, интенсивность сепарации зерна, потери зерна за соломотрясом.

*Сепараторы мелкого вороха (очистка).* Состав вороха. Рабочий процесс. Конструктивные элементы, параметры решет и вентиляторов. Кинематический режим работы, регулирование разделяющих поверхностей и воздушных систем. Расчет допустимой подачи вороха на очистку. Оценка качества работы. Снижение потерь зерна за молотилкой.

Устройства для сбора зерна (зерновой бункер) и обработки незерновой части урожая. Конструкции, параметры, регулировки.

Механизмы передач на рабочие органы, на управляемый мост и на движители. Механические и гидростатические передачи, конструкция, регулирование скорости движения машин, устранение неисправностей. Гидравлические системы управления рабочими органами, общее устройство и принцип работы.

Контроль качества работы. Система контроля качества работы: указатели потерь зерна, определение потерь при работе в хозяйственных условиях. Пути снижения потерь, повреждения зерна и энергозатрат.

Правила безопасной работы. Противопожарные правила. Устойчивое положение комбайна при работе на склонах и при транспортировании. Система автоматического выравнивания очисток и комбайнов в пространстве. Перспективы развития зерноуборочных машин.

*Уборка кукурузы на зерно.* Технологические свойства стеблей, початков, зерна. Рабочий процесс ручьевых жаток и кукурузоуборочных комбайнов. Початкоотделяющие аппараты. Условия захвата и протягивания стеблей, отрыва початков. Скорость вращения валцов. Регулирование и режим работы. Особенности конструкции и регулирования режущих и измельчающих устройств, режимы работы. Переоборудование зерноуборочных комбайнов для уборки кукурузы на зерно, подсолнечника, семенников трав и крупяных культур. Режимы работы.

## **6. Машины, агрегата, комплексы послеуборочной обработки зерна**

*Очистка и сортирование.* Сущность очистки и сортирования. Требования к очистке и сортированию зерна. Классы семян и кондиции зерна. Технологические свойства, влияющие на разделение. Способы разделения зерновой смеси.

Разделяющие поверхности. Типы решет, их параметры, маркировка. Устройства очистки отверстий решет. Подбор решет. Кинематический режим работы, полнота разделения. Сортировальные горки, пневматические столы: конструктивные параметры, регулирование, режим работы.

Триеры, пневмоцентробежные, магнитные и др. сепараторы: конструктивные параметры, режим работы, регулирование.

Воздушные системы: типы и соотношения параметров работы вентилятора, характеристики вентиляторов, подбор и регулирование вентиляторов.

*Зерноочистительные машины.* Типы, конструктивные параметры. Рабочие органы. Механизмы привода рабочих органов. Механизмы очистки решет. Обоснование и выбор схем очистки. Схема размещения решет в машинах. Вариационные ряды, кривые, корреляционные таблицы. Номинальная пропускная способность. Расчет пропускной способности. Контроль и оценка качества очистки и сортирования.

*Сушка (консервирование) растительных материалов.* Свойства зерна и растений как объектов сушки и консервирования. Значение консервирования и сушки. Способы консервирования и сушки.

Разновидности и принципы работы сушилок и установок активного вентилирования. Конструктивные элементы сушилок. Режимы сушки и охлаждения зерна. Устройства для контроля сушки. Расчет массы снимаемой влаги, расхода воздуха и теплоты сушки. Пропускная способность и производительность сушилок и установок активного вентилирования. Контроль и регулирование. Снижение энергозатрат на сушку и активное вентилирование. Применение нетрадиционных источников теплоты. Перспективы развития сушилок и установок активного вентилирования.

*Агрегаты и комплексы послеуборочной обработки и хранения урожая.* Назначение, требования. Обоснование последовательности технологических потоков. Взаимосвязь звеньев агрегатов и комплексов. Требования к безотходному хранению урожая. Устройства и режимы при хранении зерна. Организация работ. Безопасная работа на очистительных и сортировально-сушильных пунктах. Перспективы совершенствования комплексов и пунктов послеуборочной обработки и хранения зерна и семян.

## **7. Машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур**

Технологические свойства объектов. Технологические процессы уборки картофеля, свеклы, овощей и плодов. Комплексы машин для осуществления этих технологий.

*Картофелеуборочные машины.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры. Рабочие органы: ботвоудаляющие устройства, подкапывающие устройства, комковдавители, сепарирующие устройства. Особенности и принципы процессов выделения клубневого пласта, сепарации. Режимы работы машин, регулировки. Вспомогательные механизмы, передачи. Производительность и энергоемкость картофелеуборочных машин. Контроль и оценка качества работы. Снижение потерь и повреждения клубней картофеля. Меры безопасности.

*Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры картофелесортировок. Режимы работы, регулирование, точность сортирования. Расчет взаимосвязей звеньев комплекса. Средства механизации при хранении. Снижение потерь при сортировании отходов при хранении.

*Машины для уборки и послеуборочной обработки свеклы и других корнеплодов.* Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры свеклоуборочных машин. Регулирование, режимы работы подкапывающих, теребильных (извлекающих) устройств, очистителей. Ботвоуборочные машины. Устройства для обрезки ботвы. Регулирование рабочих ор-

ганов. Автоматизация контроля и управления. Оценка качества работы. Снижение потерь и повреждений. Меры безопасности.

*Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей.* Типы, рабочие процессы, особенности конструкций. Основные регулировки, режимы работы. Оборудование пунктов для послеуборочной обработки и хранения овощей.

Направления комплексной механизации в овощеводстве, перспективы развития машин.

*Машины для уборки плодоягодных культур.* Технологические свойства плодов и ягод. Принципы уборки плодов и овощей. Типы машин. Устройство и рабочие процессы. Основные рабочие органы. Подготовка машин к работе и настройка их на заданные условия уборки. Оценка качества уборки. Меры безопасности.

## **8. Мелиоративные машины**

Основные технологии мелиоративных работ. Системы машин для комплексной механизации мелиоративных работ.

*Машины для культуртехнических работ* и освоения новых земель. Типы машин. Общее устройство и рабочий процесс машин для подготовки новых земель к освоению (кусторезы, корчеватели, камнеуборочные машины и др.). Рабочие органы, их особенности, основные параметры, элементы расчета. Настройка на заданные условия работы. Оценка и контроль качества работы, тяговое сопротивление машин. Меры безопасности.

*Машины для строительства и эксплуатации* закрытых и открытых осушительных систем. Типы машин. Общее устройство и рабочие процессы каналокопателей, планировщиков, дренажных машин и др. Рабочие органы, элементы расчета рабочих процессов, тяговое сопротивление.

Разновидности рабочих органов землеройных машин (зубья, ножи с отвалами, ковши), их основные параметры, принцип действия. Формула профессора И.Г.Домбровского для определения тягового сопротивления копания, ее анализ. Определение заглубления ножа бульдозера, необходимого для компенсации потерь грунта при его транспортировании, объема призмы волочения. Максимальная толщина стружки, снимаемой ножом скрепера при заполнении ковша без толкача. Определение производительности многоковшового экскаватора его максимальной рабочей скорости.

Основные регулировки, настройки на работу. Оценка и контроль качества работы. Меры безопасности.

*Машины для орошения* сельскохозяйственных угодий. Способы полива. Типы машин. Машины для поверхностного и подпочвенного полива, дождевальные машины и установки, их общее устройство и рабочие процессы.

Устройство рабочих органов и механизмов машин, типы насадок и их характеристика. Элементы теории и расчета. Интенсивность дождя, условия равномерности полива, дальность, производительность. Контроль качества работы, коэффициент эффективности полива.

Основные регулировки, настройка на работу. Кривые процесса инфильтрации влаги почвой при поливе напуском и дождеванием; периоды впитывания фильтрации, рациональная интенсивность полива, закон Дарси. Перспективные системы дождевания. Тенденции в совершенствовании мелиоративных машин.

## 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	№ раздела	Тема лекции	Объём, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
Очное-2 семестр; з/о 8 семестр.				
1	1	Лемешные плуги и луцильники: назначение, устройство, рабочие органы, конструктивные особенности, установка в работу. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки почвы. назначение, устройство, рабочие органы, конструктивные особенности, установка в работу..	2	0,5
2	1	Машины и орудия для поверхностной и междурядной обработки почвы: назначение, устройство, рабочие органы, настройка в работу	2	1
3	2	Машины для посева: назначение, классификация, устройство, рабочие органы и механизмы, настройка сеялок в работу..	2	0,5
4	2	Машины для посадки: назначение, классификация, устройство, рабочие органы и механизмы картофелесажалок и рассадопосадочных машин, настройка машин в работу.	2	0,5
5	3	Машины для внесения удобрений. Виды удобрений, способы их внесения, агротребования, машины для подготовки и внесения удобрений, устройство, регулировки, настройка в работу	2	0,5
6	3	Машины для защиты растений. Способы защиты растений, агротребования, устройство, рабочие органы, регулировки, настройка в работу	2	0,5
7	4	Машины для заготовки кормов. Технологии заготовки кормов, комплексы машин, назначение, устройство, регулировки, настройка в работу	2	0,5
8	4	Кормоуборочные комбайны, общее устройство и рабочий процесс. Основные типы рабочих органов: жаток, питающих и измельчающих аппаратов. Конструктивные особенности, регулировка, настройка в работу.		1
9	8	Мелиоративные машины. Машины для культуртехнических работ: первичной обработки почвы, строительства и эксплуатации мелиоративных систем. Машины для полива.	2	0,5
Итого			18	
3 семестр; з/о 8 семестр				
10	7	Картофелеуборочные машины. Способы уборки картофеля, агротребования, классификация машин, картофелекопатели, комбайны, сортировальные пункты, назначение, устройство, настройка в работу	2	0,5
11	7	Машины для уборки свеклы и других корнеплодов, Способы уборки, агротребования. Классификация машин и рабочих органов, общее устройство, процесс работы, конструктивные особенности, настройка в работу	2	0,5
12	7	Машины для уборки овощей с надземным плодоношением. Машины для уборки плодово-ягодных культур. Агротребования, общее устройство, рабочие органы.	2	0,5

13	5	Машины для уборки зерновых культур. Технологии уборки, агротребования. Классификация уборочных машин. Общее устройство, процесс работы, регулировки, настройка в работу жаток и подборщиков.	2	1
14	5	Молотильно-сепарирующие системы зерноуборочных комбайнов, сепараторы грубого вороха, воздушно-решетные очистки. Основные типы рабочих органов. Регулировки, настройка в работу.	2	0,5
15	6	Машины для очистки и сортирования зерна: агротребования, принципы очистки и сортирования, классификация машин, устройство, рабочие органы, регулировки, настройка в работу.	2	0,5
16	6	Сушилки и установки активного вентилирования: способы сушки, агротребования, классификация сушильных установок, общее устройство, рабочие органы, регулировки, настройка на заданные условия.	2	1
Итого			14	10
4 семестр; 3/0 9 семестр				
17	1	Свойства почвы как объекта механической обработки. Взаимодействие клина с почвой. Влияние свойств почвы на характер ее деформации клином. Развитие косопоставленного клина в лемешно-отвальную поверхность.	2	-
18	1	Кинематика пласта почвы. Силы, действующие на корпус плуга. Обоснование длины полевой доски. Условия равновесия и заглубляемости плуга. Рациональная формула В. П. Горячкина. К.П.Д. плуга. Пути снижения тягового сопротивления при вспашке.	2	2
19	1	Основы теории дисковых рабочих органов и орудий. Обоснование основных параметров дисковых рабочих органов. Оценка качества работы дисковых орудий. Размещение дисков на рамах машин.	2	-
20	1	Основы расчета рабочих органов культиваторов и зубковых борон. Работа культиваторной лапы. Обоснование конструктивных параметров лап.	2	-
21	1	Характеристика деформации почвы рабочими органами чизельного типа. Расстановка лап на раме культиваторов. Расстановка зубьев на раме зубовой бороны.	2	
22	2	Основы теории и расчета рабочих органов зерновых сеялок. Объемное дозирование семян катушечным высевальным аппаратом. Работа и параметры семяпроводов. Истечение семян из бункера. Силы, действующие на сошник, и условия его равновесия	2	2
23	2	Теоретические основы расчета рабочих органов сеялок точного высева. Условие отбора семян ячейкой дискового аппарата. Основы расчета пневматических высевальных аппаратов.	2	-
24	2	Основы расчета высаживающих аппаратов картофелесажалок и рассадопосадочных машин. Условия захвата и фиксации клубней. Распределение клубней в борозде.	2	-
25	3	Основы теории и расчета рабочих органов машин для внесения удобрений и защиты растений. Определение	2	1

		расхода жидкости наконечниками и дальности полета струи Работа насосов, мешалок и питателей. Энергозатраты на привод рабочих органов.		
Итого			18	
5 семестр; 3/о 9 семестр				
26		Выбор и обоснование параметров рабочих органов машин для заготовки кормов. Классификация питающих и измельчающих рабочих органов. Захватывание стеблей и их прокатывание.	2	-
27		Расчет длины измельченных растений. Пропускная способность питающих и измельчающих аппаратов.	2	-
28		Рабочий процесс поршневого пресса. Производительность и мощность, расходуемая на прессование	2	-
29	4,5	Теоретические основы и расчет мотовила. Назначение и типы мотовил. Кинематика движения планки мотовила. Оценка полезности работы мотовила. Регулирование мотовила. Работа мотовила на повышенных скоростях	2	2
30	4,5	Теория и расчет режущих аппаратов. Принципы среза растений и классификация режущих аппаратов. Кинематические характеристики ножа. Определение скорости резания. Силовые характеристики режущих аппаратов.	2	-
31	5	Основы теории рабочего процесса молотильного аппарата. Процессы вымолота и сепарации зерна, их закономерности. Обоснование параметров молотильного аппарата.	2	-
32	5	Обоснование длины сепарирующей поверхности. Потери зерна за молотилкой.	2	-
33	6	Основы теории расчета рабочих органов машин для очистки зерна. Признаки разделения смесей и их вариационные кривые, выбор рабочих органов.	2	2
34	6	Теоретические основы разделения смесей по аэродинамическим свойствам в воздушных каналах.	2	-
35	6	Теоретические основы разделения смесей на решетках. Полнота разделения и производительность решетных и триерных машин. Принципы подбора решет	2	-
36	6	Основы теории расчета зерносушилок. Свойства зерна как объекта сушки. Кривые сушки. Параметры процесса сушки. Общая схема расчета сушилок.	2	1
37	6	Расчет массы снимаемой влаги, расхода воздуха и теплоты сушки. Пропускная способность и производительность сушилок и установок активного вентилирования	2	-
38	8	Рабочие органы каналокопателей, элементы расчета рабочих процессов, тяговое сопротивление. Формула профессора И.Г.Домбровского для определения тягового сопротивления копания, ее анализ. Определение заглубления ножа бульдозера, необходимого для компенсации потерь грунта при его транспортировании, объема призмы волочения. Максимальная толщина стружки, снимаемой ножом скрепера при заполнении ковша без толкача.	2	-
39	8	Интенсивность дождя, условия равномерности полива,	2	-

	дальность, производительность. Кривые процесса инфильтрации влаги почвой при поливе напуском и дождеванием; периоды впитывания фильтрации, рациональная интенсивность полива, закон Дарси. Перспективные системы дождевания. Тенденции в совершенствовании мелиоративных машин		
Итого в семестре		28	10
Итого по дисциплине		78	20

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

«Не предусмотрены»).

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
	2 семестр, з/о 8 семестр		
1	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу плугов для основной обработки почвы	2	
2	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу машин для поверхностной обработки почвы	2	
3	Устройство, подготовка к работе и настройка на заданные условия культиваторов	2	
4	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу комбинированных машин		
5	Устройство, подготовка к работе и настройка зернотуковой сеялки на заданные условия	2	
6	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу пневматической зерновой сеялки С-6ПМ2	2	
7	Изучение особенностей устройства, регулировок и настройки в работу посевных комплексов	2	
8	Настройка сеялки точного высева ТСМ-5400 на заданные условия	2	2
9	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу картофелесажалки КСМ-4	2	
10	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу машин для внесения твердых минеральных и органических удобрений РУМ-8 (МВУ-8) и РОУ-6 на заданные условия	2	
11	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу опрыскивателей на заданные условия	2	
12	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу протравливателя семян ПС-10А на заданные условия	2	
13	Устройство и подготовка к работе машин для скашивания травяных кормов (косилки КРН-2,1 и КРК-2,4)	2	
14	Устройство, основные регулировки и подготовка	4	



	к работе пресс-подборщиков (ППТ-041 «Tukan» и Comprima F 125 "Krona").		
15	Устройство и подготовка к работе кормоуборочного комбайна Дон -680М	2	
16	Настройка кормоуборочного комбайна и сменных адаптеров на заданные условия	2	
17	Особенности конструкции и настройки в работу новых отечественных и зарубежных почвообрабатывающих, посевных машин, машин для внесения удобрений и защиты растений с просмотром видеофильмов	2	
Итого во 2 семестре		36	
3 семестр, з/о 8 семестр			
18	Особенности конструкции и настройки в работу дождевальных машин для орошения	2	
19	Изучение устройства, регулировок и настройки в работу свеклоуборочных машин для двухфазного способа уборки	4	-
20	Изучение устройства, регулировок и настройка рабочих органов свеклоуборочного комбайна «Холмер» на заданные условия	4	
21	Особенности конструкции и настройки в работу новой отечественной и зарубежной корнеуборочной техники с просмотром видеофильмов	2	
22	Подготовка к работе и настройка комбайновой жатки	2	
23	Подготовка к работе молотильно-сепарирующего устройства зерноуборочного комбайна семейства РСМ	2	2
24	Устройство, настройка в работу, поиск неисправностей и способов их устранения гидравлических систем зерноуборочных комбайнов семейства РСМ	4	
25	Подготовка к работе и настройка на заданные условия машин для вторичной очистки зерна	2	
26	Подготовка к работе и настройка на заданные условия пневматических столов	2	
27	Особенности конструкции и настройки в работу новой отечественной и зарубежной зерноуборочной техники и машин для послеуборочной обработки зерна с просмотром видеофильмов	2	
Итого в 3 семестре		26	
4 семестр, з/о 8 семестр			
28	Определение твердости и коэффициента объемного смятия почвы	4	
29	Определение углов внутреннего и внешнего трения	2	
30	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов	2	
31	Анализ работы дисковых орудий	4	4
33	Определение устойчивости расчетной нормы высева семян катушечным высевающим аппаратом	4	2

33	Обоснование допустимой скорости движения пунктирных сеялок по коэффициенту заполнения	2	2
34	Исследование влияния разряжения на коэффициент заполнения отверстий пневматического высевающего аппарата	4	
35	Исследование равномерности распределения семян пневматическим высевающим аппаратом точного высева	2	
36	Установка дискового туковысевающего аппарата на норму внесения удобрений	2	2
37	Исследование работы наконечников и определение режимов работы опрыскивателей	2	
38	Расчет дальности полета удобрений и обоснование рабочей ширины захвата дискового центробежного разбрасывателя	4	2
39	Определение затрат энергии при резании со скольжением и рубке стебельных материалов	2	
Итого в 4 семестре (з/о 8 семестр)		34	16
5 семестр, з/о 9 семестр			
40	Обоснование режимов работы мотовила уборочных машин	4	4
41	Анализ работы режущего аппарата и обоснование скорости движения жатки	4	4
42	Технологический расчет молотильно-сепарирующего устройства и очистки зерноуборочного комбайна	4	2
43	Обоснование и подбор решет зерноочистительных машин	3	2
44	Обоснование скорости воздушного потока для очистки и транспортирования вороха	4	2
45	Обоснование угла наклона желоба триера	3	
46	Снятие характеристики и проектирование центробежного вентилятора методом подобия	4	
Итого в 5 семестре (з/о 9 семестр)		26	14
Итого по дисциплине		122	30

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

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.**

Самостоятельная работа является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которой происходит формирование навыков, умений и знаний, и в дальнейшем обеспечивается усвоение приемов познавательной деятельности, интерес к творческой работе и, в конечном итоге, способность решать учебные и научные задачи.

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и 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. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составлен-

ному графику. Необходимые методические указания и специальную литературу обучающиеся могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в рабочей тетради после каждой работы.

#### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ.

№ п/п	Наименование темы курсовой работы
1	Проектирование лемешно-отвальной поверхности плуга
2	Расчет рабочих органов паровых культиваторов
3	Проектирование зубовой бороны и расчёт бороновального агрегата
4	Расчёт параметров многорядной дисковой бороны
5	Расчёт параметров зерновой сеялки
6	Расчет рабочих органов пневматической сеялки точного высева
7	Расчет центробежного разбрасывателя минеральных удобрений
8	Расчет показателей работы режущего аппарата жатвенных машин
9	Расчет параметров молотильно-сепарирующего устройства и очистки зерноуборочного комбайна
10	Расчет показателей решётной очистки зерна
11	Определение основных параметров сушки зерна в шахтной сушилке

Курсовая работа выполняется с использованием учебного пособия: Курсовое проектирование по сельскохозяйственным машинам: учебное пособие / В. В. Василенко, А. М. Гиевский, К.Р. Казаров, В.Н. Солнцев.– Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 206 с.

В учебном пособии даны варианты заданий и методика выполнения курсовых работ по расчету и проектированию рабочих органов плугов, культиваторов, дисковых орудий, сеялок, борон, разбрасывателей удобрений, зерноуборочных комбайнов и сушилок. Материал изложен достаточно подробно для самостоятельной работы студентов по изучению взаимодействия рабочих органов и обрабатываемой среды, по теории и расчету машин и орудий с наиболее распространенными рабочими органами. Изложены основные требования к расчётно-пояснительной записке и к графическому материалу по темам, даны теоретические обоснования и методика графических построений.

Курсовая работа состоит из расчётно-пояснительной записки и графической части. Объёмы записки и графической части зависят от выполняемой темы. Они указаны в пояснениях к исходным данным каждой темы и, как правило, не превышают 15 страниц машинописного текста и одного чертёжного листа формата А1, представленного в виде целого листа или его фрагментов.

Задание на курсовую работу выдается каждому обучающему индивидуально – название темы и номер варианта. В каждой теме предлагается сто вариантов исходных данных. Выполнение курсовой работы начинается с выбора исходных данных по своему варианту. Они размещены справа и внизу от таблицы вариантов в тех же строках и колонках, в которых проставлен номер варианта. Свои исходные данные записываются в начале расчётно-пояснительной записки. Расчётно-пояснительная записка строится в соответствии с текстом настоящих методических указаний, которые рекомендуют последовательность выполнения расчётов, графических построений, описания технологического процесса, применяемого математического аппарата и единиц измерения физических величин.

К оформлению работы предъявляются следующие требования.

1. Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с нормативами ЕСКД на листах формата А4 (297 × 210 мм), а графическая часть – на чертежной бумаге формата А1 (840 × 594 мм). Объём пояснительной записки – 6 ... 12 страниц, графической части – не менее одного листа. Предпочтение отдаётся курсовым работам, выполненным на

ЭВМ с программным обеспечением Microsoft Word, Mathcad, Компас и др. Допускается также выполнение курсовой работы в рукописном виде с представлением графической части на миллиметровке и на уменьшенных форматах в соответствии с указаниями по отдельным темам.

2. На листах пояснительной записки следует оставлять поля с левой стороны 30 мм, верхние и нижние поля не менее 25 мм, с правой стороны 15 мм. Номера страниц следует проставлять в правом верхнем углу.

3. Размеры на схемах должны быть проставлены только в цифрах.

4. В пояснительной записке не допускаются сокращения, кроме общепринятых, а также исправления в тексте и расчетах. В ответах не допускаются «голые» цифры без единиц измерения.

5. При использовании других литературных источников на них указываются ссылки, а в конце расчётно-пояснительной записки приводится список этих источников.

Пример выполнения одного из вариантов курсовой работы приводится в настоящем учебном пособии.

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

На заочном отделении в 8 семестре обучающиеся выполняют контрольную работу в соответствии с шифром зачетной книжки по методическим указаниям:

Баскаков, И.В. Методические указания по выполнению контрольной работы при изучении дисциплины «Сельскохозяйственные машины» для студентов-заочников (ДОТ) агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 (110800) «Агроинженерия» профиль «Технические системы в агробизнесе» / И.В. Баскаков, А.В. Чернышов. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2015. – 16 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97995.pdf>

#### 4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения студентами.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения заочная
1	Лемешные плуги и лушительники: назначение, устройство, рабочие органы, конструктивные особенности, установка в работу. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки почвы, назначение, устройство, рабочие органы, конструктивные особенности, установка в работу	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.13-24; 32-49; 63-72)	9
2	Машины и орудия для поверхностной и междурядной обработки почвы: назначение, устройство, рабочие органы, настройка в работу. Особенности устройства, регулировки и подготовка к работе комбинированных почвообрабатывающих машин	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.86-92; 98-109)	9
3	Теоретические основы проектирования лемешно-отвальной поверх-	Казаров К. Р. Основы теории и расчета рабочих органов сель-	9

	ности плугов. Кинематика пласта почвы. Силы, действующие на корпус плуга. Обоснование длины полевой доски. Условия равновесия и заглубляемости плуга. Рациональная формула В. П. Горячкина. К.П.Д. плуга. Пути снижения тягового сопротивления при вспашке	скохозяйственных 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.9-41)	
4	Основы расчета рабочих органов культиваторов и зубовых борон. Работа культиваторной лапы. Обоснование конструктивных параметров лап. Характеристика деформации почвы рабочими органами чизельного типа. Расстановка лап на раме культиваторов. Расстановка зубьев на раме зубовой бороны	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.72-85; 92-108); 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.42-53)	9
5	Основы теории и расчета рабочих органов зерновых сеялок. Объемное дозирование семян катушечным высевальным аппаратом. Работа и параметры семяпроводов. Истечение семян из бункера. Силы, действующие на сошник, и условия его равновесия	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.64-74)	9
6	Машины для внесения удобрений. Виды удобрений, способы их внесения, агротребования, машины для подготовки и внесения удобрений, устройство, регулировки, настройка в работу	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.250-277; 263-268; 272-292)	9
7	Основы теории и расчета рабочих органов машин для внесения удобрений и защиты растений. Основные свойства удобрений. Подача удобрений к разбрасывающим устройствам. Обоснова-	Казаров К. Р. Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / К. Р. Казаров. – 2-	9

	ние угла установки сбрасывателя дискового туковысевающего аппарата. Определение расхода жидкости наконечниками и дальности полета струи. Работа насосов, мешалок и питателей. Энергозатраты на привод рабочих органов	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.89-111)	
8	Машины для уборки овощей с надземным плодоношением. Машины для уборки плодовых и ягодных культур. Агротребования, общее устройство, рабочие органы.	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.728-735; 746-765)	9
9	Выбор и обоснование параметров рабочих органов машин для заготовки кормов. Классификация питающих и измельчающих рабочих органов. Захватывание стеблей и их прокатывание. Расчет длины измельченных растений. Пропускная способность и производительность. Рабочий процесс поршневого пресса. Производительность и мощность, расходуемая на прессование	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.144-157)	9
10	Основы теории и расчета зерносушилок. Свойства зерна как объекта сушки. Кривые сушки. Параметры процесса сушки. Расход агента сушки и теплоты	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.612-620; 627-637)	9
11	Теория и расчет режущих аппаратов. Принципы среза растений и классификация режущих аппаратов. Кинематические характеристики ножа. Определение скорости резания. Силовые характеристики режущих аппаратов	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.131-143)	9
12	Мелиоративные машины. Машины для культуртехнических работ: первичной обработки почвы, строительства и эксплуатации мелиоративных систем.	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев, А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.155-170; 337-348)	7
13	Теоретические основы расчета рабочих органов машин для строительства и эксплуатации ороси-	Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: Учеб. для вузов/ Н.И.Кленин, С.Н. Киселев,	7

	тельных систем. Теоретические основы расчета рабочих органов машин для орошения.	А.Г.Левшин. — М.: Издательство "КолосС", 2008. - 816 с. (С.162-176; 337-350)	
Всего			113

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам	10	12
2.	Контрольная работа	-	20
Всего		10	32

Одним из видов самостоятельной работы является работа студентов в библиотеке, которая включает просмотр периодических изданий и журналов: «Тракторы и сельхозмашины», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника в сельском хозяйстве», «Техника и оборудование для села», «Сельский механизатор» и другие, проведение патентных исследований по тематике курсовой работы в отделе патентной информации или на сайте ФИПС.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лабораторные занятия	Обобщающее занятие в конце выполнения лабораторных работ по описательной части по каждому разделу.	Занятие-экскурсия; Интерактивная экскурсия	6
2.	Лекция	Обобщающая лекция по основным тенденциям и проблемам развития с/машин по разделам	Мозговая атака	2
3.	Лабораторные занятия	Лабораторные работы по расчетной части: п.4,5 №33-37.	Работа в малых группах	12
4.	Лабораторные занятия	Лабораторные работы по расчетной части: п.4,5 № 43,44,45.	Круглый стол	2
5.	Самостоятельная работа (курсовое проектирование)		Выполнение индивидуального или группового проекта по теме	15
6.	Защита курсовых работ	Защита курсовых работ на кафедре	Групповое обсуждение	3
Всего:				40
В том числе во время аудиторных занятий:				22

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Кленин Н.И	Сельскохозяйственные машины	МСХ РФ	КолосС	2008	45/26
2.	Казаров К.Р.	Основы теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин. -2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf</a> >	УМО	ФГОУ ВО ВГАУ	2008	Электронный ресурс
3.	Василенко В.В [и др]	Курсовое проектирование по сельскохозяйственным машинам: учебное пособие [Электронный ресурс]. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82968.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82968.pdf</a>	УМО	ФГБОУ ВО ВГАУ	2013	Электронный ресурс
4.	Василенко В.В. [и др]	Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие [Электронный ресурс]. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59404.pdf</a>	УМО	ФГБОУ ВО ВГАУ	2013	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Халанский В.М.	Сельскохозяйственные машины	КолосС	2006
2	Тарасенко А.П.	Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян	КолосС	2008
3	Тарасенко А.П.	Роторные зерноуборочные комбайны: учебное пособие [Электронный ресурс]. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10256">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10256</a>	СПб.: Издательство «Лань»	2013
4	Баскаков И.В.	Современные кормоуборочные комбайны: учебное пособие [Электронный ресурс]. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b71816.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b71816.pdf</a> >.	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2012



5	Солнцев В.Н.	Современные свеклоуборочные машины: учебное пособие. [Электронный ресурс] <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b63050.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b63050.pdf</a>	ФГОУ ВПО ВГАУ	2010
6	Казаров К.Р.	Конструкция, теория и расчет рабочих органов сельскохозяйственных машин (практикум). [Электронный ресурс] <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59563.doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b59563.doc</a>	ФГОУ ВПО ВГАУ	2008
7	Тарасенко А.П.	Современные технологии хранения зерна в хозяйствах: учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b95123.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b95123.pdf</a>	ФГОУ ВО ВГАУ	2014

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Казаров К.Р.	Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Ч. 1: учеб. пособие / К. Р. Казаров [и др.] 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ, 2007. – 210 с. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b51089.doc">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b51089.doc</a>	ФГОУ ВПО ВГАУ	2007
2	Казаров К.Р.	Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Ч. 2: учеб. пособие / К. Р. Казаров [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 262 с. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m33677.doc">http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m33677.doc</a>	ФГОУ ВПО ВГАУ	2006
3	Гиевский А.М.[и др.]	Рабочая тетрадь для лабораторных работ по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» профиля подготовки бакалавра «Технические системы в агробизнесе» Заказ: 12607	ФГОУ ВО ВГАУ	2015
4	Василенко В.В. [и др.]	Рабочая тетрадь с элементами методических указаний для лабораторных работ по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» профиля подготовки бакалавра «Технические системы в агробизнесе». Часть I. Заказ: 13581	ФГОУ ВО ВГАУ	2015
5	Баскаков И.В.	Методические указания по выполнению контрольной работы при изучении дисциплины «Сельскохозяйственные машины» для студентов-заочников (ДОТ) агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 (110800) «Агроинже-	ФГОУ ВО ВГАУ	2015

		нерия» профиль «Технические системы в агробизнесе» / И.В. Баскаков, А.В. Чернышов. – Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2015. – 16 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97995.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97995.pdf</a>		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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

1. Гомсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Беларусь: Гомель, 2015. – Режим доступа: <http://www.gomselmash.by> (дата обращения: 05.10.2015).
2. Ростсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ростов- на-Дону, 2015. – Режим доступа: <http://www.rostselmash.com> (дата обращения: 10.11.2015).
3. Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва, 2015. Режим доступа: <http://www.viesh.ru> (дата обращения: 10.10.2015).
4. ЗАО «Евротехника» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Самара, 2015. – Режим доступа: <http://eurotechnika.ru/> (дата обращения: 10.10.2015).
5. Claas [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Germany: Harsewinkel, 2015. – Режим доступа: <http://www.claas.com> (дата обращения: 13.11.2015).
6. Брянксельмаш, ЗАО СП [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Брянск, 2015. – Режим доступа: <http://bryanskselmash.ru/> (дата обращения: 10.11.2015).
7. Воронежсельмаш, ОАО [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Воронеж, 2015. – Режим доступа: <http://www.vselmash.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).
8. Техника-Сервис, ЗАО [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Воронеж, 2015. – Режим доступа: <http://www.tese.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).
9. Грязинский культиваторный завод, ОАО [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Грязи, Липецкая область, 2015. – Режим доступа: <http://www.kultivator.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).
10. ГНУ ВИМ Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Москва, 2015. – Режим доступа: <http://www.vim.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).
11. Ярославич, ЗАО Производственная компания [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Ярославская область, Ярославский район, р.п. Лесная Поляна, 2015. – Режим доступа: <http://www.pkyar.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).
12. Клевер, ООО [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ростовская область, 2015. – Режим доступа <http://www.kleverltd.ru/>(дата обращения: 05.10.2015).

## 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			+

2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№, п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Кормоуборочные машины.
2.	Видеофильм	Корнеклубнеуборочные машины.
3.	Видео нарезка	Зерноуборочные машины.
4.	Видеофильм, анимации	Сельхозмашины фирмы "CLAAS".

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

(не предусмотрены).

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Перечень основного оборудования, приборов и материалов	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий
1.	Плуг навесной оборотный ПОН-3-35	Ауд. 17
2.	Плуг полунавесной ПЛН-6-35	Ауд. 17
3.	Борона дисковая комбинированная БДУ-1,8	Ауд. 17
4.	Культиватор-растениепитатель навесной КРК-5,6	Ауд. 16
5.	Рабочие секции культиваторов УСМК-5,4 и КРН-5,6	Ауд. 17
6.	Стенд с рабочими органами культиватора	Ауд. 17
7.	Звенья зубовых и игольчатых борон БЗТС-1,0; БЗС-1,0; БЗЛ-1,0; БЗЛ-1,0.	Ауд. 17
8.	Рабочая секция прореживателя УСПП-5,4	Ауд. 17
9.	Рабочая секция фрезерного культиватора КФ-5,4	Ауд. 17
10.	Рабочие органы катков	Ауд. 17
11.	Стенд для изучения работы плуга ПЛН-6-35	Ауд. 17
12.	Стенд для изучения работы навесного плуга	Ауд. 17
13.	Сеялка зерновая СЗ-3,6	Ауд. 16
14.	Сеялка зерновая селекционная пневматическая	Ауд. 16
15.	Сеялка зерновая стерневая СЗС-2,1	Ауд. 16
17.	Сеялка точного высева ТСМ-4500	Ауд. 16
18.	Картофелесажалка КСМ-4	Ауд. 16
19.	Разбрасыватель удобрений минеральных РУМ-8	Ауд. 15
20.	Навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5	Ауд. 15
21.	Разбрасыватель органических удобрений РОУ-6	Ауд. 15
22.	Опрыскиватель ОП-2000У	Ауд. 15
26.	Косилка КРН-2,1	Ауд. 15
23.	Рабочие органы косилки-плющилки КПС-5Г	Ауд. 15
24.	Кормоуборочный комбайн Дон-680	Ауд. 15
25.	Рабочие органы свеклоуборочного комбайна HOLMER	Ауд. 16

26	Корнеуборочный комбайн КС-6Б	Ауд. 16
27	Зерноуборочный комбайн Дон-1500	Ауд. 5
28	Машина для вторичной очистки зерна МС-4,5	Ауд. 5
29	Машина предварительной очистки зерна	Ауд. 5
30	Очиститель вороха семян ОВС-25	Ауд. 5
31	Машина зерноочистительная МЗ-10С	Ауд. 5
32	Магнитная семяочистительная машина К-590	Ауд. 5
33	Пневмосортировальный стол МОС-9С	Ауд. 5
34	Семяочистительная горка ОСГ-0,5	Ауд. 5
35	Стенды по современным зарубежным и отечественным машинам (почв., посевн., защ. раст., свеклоуб., зерноуб., кормоуб.)	Ауд. 5, 15 Ауд. 5, 16,17
36	Стенды для изучения гидравлических систем зерноуборочного комбайна	Ауд. 5
37	Стенд для исследования работы катушечного высевающего аппарата	Ауд. 108
38	Стенд для исследования работы высевающих аппаратов точного высева	Ауд. 108
39	Стенд для исследования работы туковысевающих аппаратов	Ауд. 108
40	Стенд для исследования работы наконечников опрыскивателей	Ауд. 108
41	Стенд для исследования резания материалов рубкой и со скольжением	Ауд. 108
42	Парусный классификатор	Ауд. 108
43	Рассев лабораторный УРЛ-1 с комплектом решет	Ауд. 108
44	Триер лабораторный	Ауд. 108
45	Стол пневмосортировальный лабораторный	Ауд. 108
46	Аудитория для самостоятельного обучения с доступом к сети Internet	Ауд. 321

## 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	Подпись зав. кафедрой
Тракторы и автомобили	Тракторы и автомобили		
Машины и технологии в животноводстве	МЖ и ПСП		
Надежность и ремонт машин	Технического сервиса и технологии машиностроения		