

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-54-ТСА



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

" 22 " 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ СХМ

Направление подготовки – **Агроинженерия**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	8
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	9
4. Структура и содержание дисциплины.....	10
5. Образовательные технологии.....	14
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Обеспечение са- мостоятельной работы.....	15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
Фонд оценочных средств по дисциплине «Технологические расчеты СХМ»...	21
Лист регистрации изменений.....	32

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: закрепление знаний, полученных при изучении теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин, выработать навыки выбора оптимальных режимов их работы, а также способствовать развитию у студентов навыков в проведении самостоятельных научных исследований

Задачи:

- изучение прогрессивных технологий основных видов с.-х. продукции и факторов, влияющих на ее качество, устройства, рабочих процессов и регулировок тракторов, автомобилей, с.-х. машин и оборудования;
- изучение основ теории рабочих процессов машин и оборудования.
- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:
 - ознакомления с производственными процессами и энергетическими средствами в сельском хозяйстве;
 - ознакомления со стратегиями, методами и средствами технического обслуживания машин;

В результате изучения дисциплины студент должен

знать

- современное состояние механизации производственных процессов в сельском хозяйстве;
- устройство, рабочие процессы тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования, а так же их основные регулировочные параметры;
- основные направления и тенденции развития машин и оборудования;
- передовой отечественный и зарубежный опыт применения машин и оборудования в растениеводстве;
- основы теории и расчеты машин механизмов;

уметь

- настраивать на заданный режим работы различные виды сельскохозяйственной техники;
- обнаруживать и устранять неисправности в работе машин и орудий;
- самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых с.-х. машин и технологических комплексов;
- выполнять технологические операции возделывания с.-х. культур.

владеть

- навыками выполнения основных технологических приемов и контроля качества работ при производстве с.-х. продукции;
- навыками технического обслуживания машин для производства продукции растениеводства и животноводства.
- навыками работы, регулировок машин и оборудования, агрегатов и комплексов;
- методами безопасной работы на машинах и оборудовании;
- основными методами работы на компьютере с прикладными программными средствами.

В соответствии с ФГОС ВО по данным направлениям подготовки бакалавр 35.03.06 Агроинженерия подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектная.

В соответствии с запросами заинтересованных работодателей бакалавр 35.03.06 Агроинженерия подготовлен к конструкторской деятельности и расчетно-экономической деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ООП:

а) производственно-технологическая деятельность:

– организацию высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования при производстве продукции растениеводства и животноводства;

– применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

– эффективное использование материалов, оборудования, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса;

– проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, производимой сельскохозяйственной продукции, электрооборудования и средств автоматизации;

– осуществление метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества, производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

– монтаж, наладка и поддержание режимов работы и заданных параметров, электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, непосредственно контактируемых с живыми биологическими объектами;

– техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;

– эксплуатация систем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения, канализации и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;

– ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий.

б) организационно-управленческая деятельность:

- организация производства сельскохозяйственной продукции на основе ресурсосберегающих машинных технологий;
- обеспечение высокой работоспособности машин, механизмов и технологического оборудования;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие обоснованных управленческих решений;
- организация работы производственного коллектива (соблюдение производственной и трудовой дисциплины, требований безопасности жизнедеятельности, координация деятельности членов коллектива);
- осуществление технического контроля, измерений и управления качеством в процессе производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;
- оценка затрат по инженерно-техническому обеспечению производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

в) научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием современных методов и средств исследований;
- совершенствование конструкций машин и их рабочих органов, поиск методов повышения эксплуатационных показателей технических средств;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований, связанных с повышением эффективности и надежности технических систем, а также перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;
- анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации сельскохозяйственной продукции с применением проблемно-ориентированных методов;
- нахождение оптимальных решений многокритериальных задач;
- разработка новых методов и технических средств исследования параметров и режимов сельскохозяйственных технологических процессов, а также

процессов восстановления и упрочнения изношенных деталей, электрифицированных и автоматизированных машин и установок;

г) *проектная деятельность*:

– формирование целей и программы проекта, критериев и показателей достижения целей, выявление приоритетов решения задач с учетом различных аспектов деятельности;

– разработка проектов объектов профессиональной деятельности;

– разработка технических условий, стандартов и технических описаний новых средств механизации технологических процессов при производстве, хранении и первичной переработке сельскохозяйственной продукции, а также при техническом обслуживании и ремонте машин, восстановлении и упрочнении изношенных деталей;

– разработка обобщенных вариантов решения проблемы, прогнозирование последствий;

– разработка схем, элементов и систем электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, сельскохозяйственных электроэнергетических объектов, машин и установок сельскохозяйственного назначения;

выбор и расчет электрооборудования, средств автоматики, определение состава оборудования и его параметров; разработка проектов электрификации и автоматизации объектов сельского хозяйства.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина базируется на знании технологии растениеводства, высшей математики, сопротивления материалов, теоретической механики, теории машин и механизмов, гидравлики, деталей машин и основ конструирования, сельскохозяйственных машин и основ эксплуатации тракторов. В свою очередь, дисциплина является основой для изучения таких дисциплин, как техника и технологии в животноводстве, техническое обеспечение интенсивных технологий в растениеводстве, надёжность и ремонт машин, эксплуатация автомобилей и МТП.

Учебный модуль «Технологические расчеты СХМ» Б1.В.ДВ.08.01 относится к учебной дисциплине «Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации тракторов» по выбору и профессиональному учебному циклу. При изучении дисциплины могут использоваться дистанционные технологии.

Для изучения данного учебного модуля необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (таблица 2.1)

Таблица 2.1 - Содержательно-логические связи дисциплины «Технологические расчеты СХМ»

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.08.01	Б1.Б.05 Иностранный язык Б1.Б.17 Материаловедение. Технология конструкционных материалов Б1.В.01 Информационные технологии Б1.В.05 Основы технологий в растениеводстве Б1.В.02 Теоретическая механика Б1.Б.10 Математика Б1.Б.15 Гидравлика Б1.В.04 Механика Б1.В.08 Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации тракторов Б1.В.ДВ.06.01 Агроинженерный сервис средств механизации АПК	Б1.В.09 Техника и технологии в животноводстве Б1.В.10 Эксплуатация автомобилей и машинно-тракторного парка

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ФГОС 3+ поколения по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 –
Агроинженерия предусматривает изучение дисциплин по выбору.

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование следующих компетенций, указанных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Перечень профессиональных (ПК) компетенций

№ Ком- петен.	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	рабочие и технологические процессы машин; правила обработки экспериментальных данных	проводить работы по исследованию рабочих и технологических процессов машин; проводить обработку экспериментальных данных	навыками проведения исследований; навыками работы с компьютерными программами по обработке экспериментальных данных
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	требования, предъявляемые к проектируемой машине; технические средства и их параметры	осуществлять сбор и анализ исходных данных; подбирать параметры к проектируемой машине	навыками способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных; навыками проектирования технических средств
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологий	потребность в проектировании новой техники и технологии	сравнивать аналогичные и проектируемые машины	Фундаментальными знаниями в области механики, электротехники, гидравлики и тд.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц,
180 академических часов.

Таблица 4.1.1 - Структура дисциплины очного обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма контроля
				всего	лекции	лаборат.	практика	СРС	
1	8	15	Технологические расчеты СХМ	153	28	28	28	69	Текущий контроль, опрос, КП
2	8	-	Промежуточная аттестация	27	-	-	-	-	Экзамен
Итого				180	28	28	28	96	

Таблица 4.1.1 - Структура дисциплины заочного обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма контроля
				всего	лекции	лаборат.	практика	СРС	
1	8		Технологические расчеты СХМ	72	4	6	4	58	Текущий контроль, опрос
2	9		Технологические расчеты СХМ	99				99	КП
3	9		Промежуточная аттестация	9					Экзамен
Итого				180	4	6	4	157	

Таблица 4.2.1 - Матрица формируемых дисциплин компетенций очного обучения

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-4	ПК-7		
Технологические основы механической обработки почвы	4	+	+	+	3	
Технологические основы посевных и посадочных машин	4	+	+	+	3	
Технологические основы внесения удобрений	4	+	+	+	3	
Технологические основы уборки зерновых и других культур	4	+	+	+	3	
Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	4	+	+	+	3	
Технологические основы сушки зерна	4	+	+	+	3	
Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	4	+	+	+	3	

Таблица 4.2.2 – Матрица формируемых дисциплин компетенций заочного обучения

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-4	ПК-7		
Технологические основы механической обработки почвы	1	+	+	+	3	
Технологические основы посевных и посадочных машин	0,5	+	+	+	3	
Технологические основы внесения удобрений	0,5	+	+	+	3	
Технологические основы уборки зерновых и других культур	0,5	+	+	+	3	
Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	0,5	+	+	+	3	
Технологические основы сушки зерна	0,5	+	+	+	3	
Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	0,5	+	+	+	3	

Таблица 4.3.1 - Содержание лекционных разделов очного обучения

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Грудоемкость (час.)
1	Технологические основы механической обработки почвы	Технологические свойства почвы. Взаимодействие клина с почвой	1
		Принцип образования рабочих поверхностей плужных корпусов	1
		Силовая характеристика рабочих органов. Тяговое КПД и сопротивление плуга. Резание сорняков культиваторной лапой	1
		Кинематика рабочих органов фрез	1
2	Технологические основы посевных и посадочных машин	Технологические процессы в высевающих, высаживающих аппаратах	2
		Расчет кинематики высевающих аппаратов. Расчет вылета маркера	2
3	Технологические основы внесения удобрений	Технологические свойства удобрений. Расчет разбрасывающих устройств	4
4	Технологические основы уборки зерновых и других культур	Взаимодействие режущей пары с растением	2
		Технологические и энергетические параметры работы режущего аппарата. Энергетический баланс комбайн	1
		Оценка потерь зерна. Пропускная способность производительность	1
5	Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	Технологические свойства зерновых смесей, способы их разделения. Процессы послеуборочной обработки зерна	2
		Разделение зерновой смеси. Кинематическая и силовая характеристика.	2
6	Технологические основы сушки зерна	Общая схема расчета сушилок. Уравнение баланса материала	2
		Параметры и характеристики вентиляторов КПД процесса сушки	2
7	Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	Выкапывающие рабочие органы машин для уборки картофеля, их конструктивно-технологические параметры	2
		Сепарирующие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин	1
		Производительность и пропускная способность корнеклубнеуборочных комбайнов.	1

Таблица 4.3.1 – Содержание лекционных разделов заочного обучения

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Грудоемкость (час.)
1	Технологические основы механической обработки почвы	Технологические свойства почвы	0,2
		Взаимодействие клина с почвой	0,2
		Принцип образования рабочих поверхностей плужных корпусов	0,2
		Силовая характеристика рабочих органов. Тяговое КПД и сопротивление плуга. Резание сорняков культиваторной лапой	0,2
2	Технологические основы посевных и посадочных машин	Кинематика рабочих органов фрез	0,2
		Технологические процессы в высевальных, высаживающих аппаратах	0,2
3	Технологические основы внесения удобрений	Расчет кинематики высевальных аппаратов. Расчет вылета маркера	0,2
		Технологические свойства удобрений. Расчет разбрасывающих устройств	0,4
4	Технологические основы уборки зерновых и других культур	Взаимодействие режущей пары с растением	0,3
		Технологические и энергетические параметры работы режущего аппарата. Энергетический баланс комбайна	0,2
		Оценка потерь зерна. Пропускная способность производительность	0,2
5	Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	Технологические свойства зерновых смесей, способы их разделения. Процессы послеуборочной обработки зерна	0,4
		Разделение зерновой смеси. Кинематическая и силовая характеристика.	0,2
6	Технологические основы сушки зерна	Общая схема расчета сушилок. Уравнение баланса материала	0,3
		Параметры и характеристики вентиляторов КПД процесса сушки	0,2
7	Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	Выкапывающие рабочие органы машин для уборки картофеля, их конструктивно-технологические параметры	0,2
		Сепарирующие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин.	0,2
		Производительность и пропускная способность корнеклубнеуборочных комбайнов.	0,2

Таблица 4.4.1 - Лабораторный практикум очного обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1,2,3,4 5,6,7	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям	2
2.	1,2	Определение твердости и коэффициента объемного смятия почвы	2
3.	4,5,6	Определение аэродинамических свойств семян	4
4.	2,3,4	Изучение характеристик воздушного потока и вентилятора	4
5.	4,5,6	Технологический процесс работы плоского решета	3
6.	5	Изучение технологического процесса разделения зернового материала цилиндрическим триером	4
7.	4	Изучение влияния момента инерции молотильного барабана на режим его вращения	4
8.	2,4,5,6	Анализ изменения линейных размеров семян	2
9.	1,2,3,4 5,6,7	Исследования изменения скорости движения при передаче мощности от ВОМ трактора к машине карданными валами	3

Таблица 4.4.2 – Лабораторный практикум заочного обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям Определение твердости и коэффициента объемного смятия почв	1
2	5,6	Определение аэродинамических свойств семян	1
3	5,6	Изучение характеристик воздушного потока и вентилятора	1
4	5,6	Технологический процесс работы плоского решета	1
5	6	Изучение технологического процесса разделения зернового материала цилиндрическим триером	2

Таблица 4.5.1 – Содержание практических занятий очного обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	4	Расчёт параметров мотовила	4
2.	4	Расчёт параметров режущего аппарата	4
3.	4	Расчёт молотильно-сепарирующего устройства	4
4.	4,5	Расчёт грохота очистки	4
5.	4	Расчет параметров соломотряса	4
6.	4,5,6	Расчёт параметров вентилятора очистки	4
7.	1	Расчёт параметров зубовой бороны	2
8.	2	Расчет пневматического высевающего аппарата	2

Таблица 4.5.2 – Содержание практических занятий заочного обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1	4	Расчёт мотовила	2
2	4	Расчёт режущего аппарата	2

Таблица 4.6.1 - Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля очного обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	1	2	Анализ технолог. свойств рабочих поверхностей плугов	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ. Экзамен
2	4	4	Соломоотделители. Кинематический режим работы соломоотделителей. Движение соломы по клавишному соломотрясу. Дальность полёта соломы за один бросок. Длина и ширина соломотряса.	
3	4,7	4	Установка мотовила по высоте. Коэффициент воздействия мотовила на стебли. Кинематический режим работы решета зерноочистительной машины. Устройства для отделения комков почвы и ботвы картофеля, их конструктивно-технологические параметры.	КП
4	7	4	Особенности устройства и конструктивно-технологические параметры машин разработанных в ИжГСХА, центробежно-выжимной сепаратор.	
5	1,2,3,4,5,6,7	55	Выполнение разделов курсового проекта	

Таблица 4.6.2 – Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля заочного обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	1	10	Анализ технологических свойств рабочих поверхностей	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ. Экзамен
2	4	10	Соломоотделители. Кинематический режим работы соломоотделителей. Движение соломой по клавишному соломотрясу. Дальность полета соломой за один бросок. Длина и ширина соломотряса.	
3	4	10	Кинематика планки мотовила. Уравнения траектории движения мотовила. Установка мотовила по высоте. Коэффициент воздействия мотовила на стебли .	
4	5,6	10	Кинематический режим работы решет зерноочистительной машины.	
5	4	18	Определение основных параметров молотильно-сепарирующего устройства	
6	1,2,3,4,5,6,7	99	Выполнение разделов курсового проекта	КП
	итого	157		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриат) используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение, дискуссии, мозговой штурм.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии: поиск информации в глобальной сети Интернет; работа в электронно-библиотечных системах; работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru); мультимедийные лекции.

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, подготовку к экзамену.

Таблица 5.1 – **Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Интерактивные лекции	14
	ЛР	Кейс-метод, применение электронных мультимедийных материалов	6
8	ПР	Деловые и ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, программированное обучение, «мозговой штурм».	6
Итого:			26

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Таблица 6.1 – **Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов, заданий
1	8	ВК		Письменный опрос	5
2	8	ТАт	Технологические основы механической обработки почвы	Устный опрос Вопросы, Задачи	20
3	8	ТАт	Технологические основы посевных и посадочных машин	Устный опрос Вопросы, Задачи	39
4	8	ТАт	Технологические основы внесения удобрений	Устный опрос Вопросы, Задачи	25
5	8	ТАт	Технологические основы уборки зерновых и других культур	Устный опрос Вопросы, Задачи	35
6	8	ТАт	Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	Устный опрос Вопросы, Задачи	28
7	8	ТАт	Технологические основы сушки зерна	Устный опрос Вопросы, Задачи	16
8	8	ТАт	Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	Устный опрос Вопросы, Задачи	8
9	8	ПрАт	Все разделы	Курсовой проект	
10	8	ИАт	Все разделы	Экзамены	72

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Обоснование параметров и режимов работы почвообрабатывающей машины.
2. Обоснование параметров и режимов работы посевной машины.
3. Обоснование параметров и режимов работы посадочной машины.
4. Обоснование параметров и режимов работы машины для внесения удобрений.
5. Обоснование параметров и режимов работы машины для химической защиты.
6. Обоснование параметров и режимов работы машины для заготовки кормов.
7. Обоснование параметров и режимов работы зерноуборочной машины.
8. Обоснование параметров и режимов работы машины для уборки и послеуборочной обработке корнеплодов и овощей
9. Обоснование параметров и режимов работы льноуборочной машины.
10. Обоснование параметров и режимов работы мелиоративной машины.
11. Тема на выбор по согласованию с преподавателем.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Технологические расчеты СХМ»
URL: <http://portal.izhgsha.ru>
2. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства: учебное пособие / Шкляев К. Л., Дерюшев И. А., Васильева О. П., Максимов Л. Л., Шкляев А. Л. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. – 124 с.
URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>
(дата обращения 10.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

Таблица 7.1 – Основная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Сельскохозяйственные машины. Раздел «Зерноуборочные комбайны. Комбайн РСМ-142 "ACROS»: учебное пособие.	Н.П. Ларюшин	Пенза: РИО ПГСХА, 2012	4,5,6	8	http://rucont.ru/efd/205233	
2	Машины и орудия для обработки почвы: учебное пособие	Кувайцев В.Н., Н.П. Ларюшин	Пенза: РИО ПГСХА, 2013	1, 2	8	http://rucont.ru/efd/235663	
3	Машины и оборудование для производства продукции растениеводства: учебное пособие	Шкляев К.Л., Дерюшев И.А., Васильева О.П., Максимов Л.Л., Шкляев А.Л.	Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019	1-7	8	25 http://portal.izhgsh.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909	5

7.2 Дополнительная литература

Таблица 7.2 – Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Сельскохозяйственные и мелиоративные машины	Кленин Н.И., Сакун В.А.	М.: Колос, 1994. - 751 с	1-7	8	104	
	Технологическое оборудование для производства продукции растениеводства	сост. П.Л.Максимов [и др.].	Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016	1-7	8	http://rucont.ru/efd/365165	
3	Сельскохозяйственные машины	Халанский В.М. Горбачев И.В.	М.: КолосС, 2004. - 620 с.	Все разделы	8	49	
4	Практикум по сельскохозяйственным машинам	П.Л. Максимов Л.М. Максимов	2010 Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА	Все разделы	8	95	10

7.3 Перечень интернет-ресурсов

*При изучении учебного материала используются интернет-ресурсы
следующего состава:*

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА www.izhgsha.ru
2. Портал Ижевской ГСХА portal.izhgsha.ru
3. ЭБС РУКОНТ <https://lib.rucont.ru>
4. ЭБС “AgriLib” <http://ebs.rgazu.ru>
5. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
6. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по настройке техники, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ, а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень информационно-справочных систем

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С: Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Используемое программное обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Весы МК32; Макет цилиндрического сепарирующего рабочеог органа; Опрыскиватель ОПШ-15; Плотномер для определения твердости почвы; Прибор К-505; Разбрасыватель РОУ-5 /макет; Секундомер механический СОПрр-2а-2-010; Тахометр ТЧ-10р.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Технологические расчеты СХМ»**

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Технологические основы почвообрабатывающих машин	ПК-2 ПК-4 ПК-7	Вопросы 1-10	Задачи 1-20	Задания 1,11
Технологические основы посевных, посадочных машин и машин для защиты растений		Вопросы 11-16	Задачи 21-51	Задания 2-5,11
Технологические основы уборки зерновых и других культур		Вопросы 12-51	Задачи 52-65	Задание 6,7,11
Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей		Вопросы 52-64	Задачи 66-78	Задание 9,11
Технологические основы сушки зерна		Вопросы 67-73	Задачи 79-85	Задания 10,11
Технологические основы уборки корнеклубнеплодов		Вопросы 63-66	Задачи 86-91	Задание 8,11

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается: на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;
по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания, задачи и вопросы

3.1 Задания

Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Обоснование параметров и режимов работы почвообрабатывающей машины.
2. Обоснование параметров и режимов работы посевной машины.
3. Обоснование параметров и режимов работы посадочной машины.
4. Обоснование параметров и режимов работы машины для внесения удобрений.
5. Обоснование параметров и режимов работы машины для химической защиты.
6. Обоснование параметров и режимов работы машины для заготовки кормов.
7. Обоснование параметров и режимов работы зерноуборочной машины.
8. Обоснование параметров и режимов работы машины для уборки и послеуборочной обработке корнеплодов и овощей
9. Обоснование параметров и режимов работы льноуборочной машины.
10. Обоснование параметров и режимов работы мелиоративной машины.
11. Тема на выбор по согласованию с преподавателем.

3.2 Задачи

«Технологические основы почвообрабатывающих машин»

1. Имеем два плужных корпуса с цилиндрическими рабочими поверхностями. Значения углов установки лезвия лемеха к стенке борозды у первого плужного корпуса: $\gamma_0 = 42^\circ$, $\gamma_{\max} = 48^\circ$; у второго $\gamma_0 = 38^\circ$, $\gamma_{\max} = 50^\circ$. К какому типу относятся первая и вторая рабочие поверхности плужных корпусов?

2. Определить максимальную допускаемую глубину пахоты корпусом с шириной захвата 35 см и угол поворота пласта связанной почвы, когда он займет устойчивое положение. Ширина захвата проектируемого корпуса плуга 35 см, глубина вспашки 22 см, угол наклона лемеха ко дну борозды 25° , угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды 36° , угол подгиба крыла отвала 10° . Определить значения радиуса базовой дуги направляющей кривой при следующих условиях:

- а) пласт должен полностью размещаться на отвале;
- б) пласт не должен задираться бороздным обрезом отвала;
- в) верхняя точка направляющей кривой должна соответствовать максимальной высоте корпуса плуга.

3. Ширина захвата корпуса 35 см, глубина вспашки 22 см, угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды $39,5^\circ$, угол максимального наклона 45° . Рабочая поверхность корпуса плуга культурного типа. Определить угол наклона горизонтальной образующей на высоте 22,5 см от дна борозды. Принять высоту расположения образующей с минимальным углом наклона 7,5 см.

4. Составить таблицу промежуточных значений угла γ для образующих поверхности полувинтового отвала при следующих данных: $\gamma_0 = 35^\circ$, $\gamma_{\min} = 33^\circ$ для $z_1 = 7,5$ см; $\gamma_{\max} = 45^\circ$ для $z_{\max} = 32,5$ см. Построить график $\gamma = f(z)$. Указание: для высот до z_1 интервалы взять по 2,5 см, а для высот больше z_1 – интервалы по 5 см.

6. Две полевые доски имеют одинаковую площадь контакта со стенкой борозды $h_1 l_1 = h_2 l_2$, однако, высота первой больше, чем второй ($h_1 > h_2$), а длина второй больше, чем первой ($l_1 < l_2$). Какая из них принадлежит плужному корпусу для обработки торфяно-болотных почв и какая плужному корпусу для обработки старопашотных почв?

7. Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $f_k = 18^\circ$ в почве с углом трения $f_n = 22^\circ$.

8. Определить максимальное расчетное усилие, действующее на корпус плуга, если известно, что глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, число корпусов $n = 5$, удельное сопротивление плуга в данных условиях $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м².

9. С помощью формулы В.П. Горячкина показать возможные пути снижения тягового сопротивления плуга. Ширина захвата плуга, глубина обработки и скорость движения агрегата должны оставаться постоянными.

10. Определить величину и направление силы R_1 , равнодействующую сил сопротивления почвы R_{zx} , силы тяжести плуга G и силы трения полевых досок о стенку борозды F , если известно, что масса плуга $m = 600$ кг, глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, удельное сопротивление плуга $k = 0,5 \cdot 10^5$ Н/м², число корпусов $n = 4$, коэффициент трения полевых досок о стенку борозды $f = 0,5$. Определить точку приложения силы R_1 .

11. Определить реакцию почвы на ободке опорного колеса навесного плуга. Как влияет место установки опорного колеса на усилие, которое возникает на нем?

12. Определить минимальное расстояние между рядами рыхлительных лап культиватора, если глубина обработки 8 см, вылет носка лапы 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° и угол трения почвы о сталь 35° .

13. Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если ширина лапы 350 мм, угол трения почвы о сталь 35° . Величина перекрытия между следами соседних лап 35 мм. Для этих данных определить ширину захвата культиватора, если число рядов лап 3 и в каждом ряду по 8 лап.

14. Определить ширину защитной зоны при обработке картофеля с шириной междурядья 0,7 м культиватором, на грядиле которого установлены стрельчатая лапа 270 мм и две одно-сторонние плоскорежущие бритвы по 165 мм. Перекрытие составляет 60 мм. Дайте обоснованную схему расположения рабочих органов секции.

15. Определить перекрытие дисков диаметром 600 мм, рыхлящих почву на глубину 55 мм, перекрывая друг друга. Какой высоты гребешки остаются на дне борозды? Расстояние между дисками 200 мм, угол атаки 30° .

16. Определить значение перекрытия дискового луцильника диаметром дисков 600 мм, рыхлящих почву на глубину 55 мм. Какой высоты остаются гребешки на дне борозды? Расстояние между дисками 20 см. Угол атаки 20° .

17. Вычислить максимальную толщину стружки для фрезы при глубине фрезерования 120 мм и подаче на зуб 45 мм, $D_{фр} = 710$ мм.

18. Определить показатель кинематического режима и рабочую скорость фрезы при подаче на зуб 30...60 мм. Исходные данные: диаметр барабана фрезы 710 мм; число ножей на диске 6; частота вращения барабана 240 мин⁻¹.

19. Определить схему механического прореживания всходов сахарной свеклы, если густота всходов $\lambda = 15$ шт./м, а число растений после прореживания $\lambda_1 = 6$ шт./м.

20. Определить число ножей на фрезе при размерах букета $b = 6,7$ см и выреза $a = 10$ см, если диаметр фрезы прореживателя $D = 50$ см, а угол наклона ее оси к направлению движения $\alpha = 40^\circ$.

«Технологические основы посевных, посадочных машин и машин для защиты растений»

21. Определить угол между дисками двухдискового сошника сеялки, если известно, что точка стыка дисков должна находиться на поверхности поля, глубина заделки семян $a = 80$ мм, расстояние между дисками по дну борозды $l = 14$ мм.

22. Определить число семян на одном погонном метре, если масса 1000 зерен 32 г и рядовая сеялка установлена на норму 160 кг/га. Определить массу семян, высеваемых аппаратом рядовой сеялки на погонном метре рядка, и среднее расстояние между отдельными зернами в рядке, если норма высева 140 кг/га и масса 1000 зерен 26 г.

23. Определить длину пути сеялки СЗ-3,6А до опорожнения семенных ящиков, если объем семенных ящиков 500 дм^3 , коэффициент заполнения семенных ящиков 0,8, объемная масса семян 800 кг/м^3 и норма высева 220 кг/га .

24. Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{\text{ск}} = 42 \text{ м}$, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром $D = 125 \text{ см}$ сделали 10 полных оборотов. Определить коэффициент скольжения колес сеялки δ . На какую расчетную норму высева семян $Q_{\text{расч}}$ нужно установить сеялку, чтобы обеспечить высев с заданной нормой $Q_3 = 180 \text{ кг/га}$?

25. Определить шаг посадки картофеля, если норма посадки $50\,000$ клубней/га и ширина междурядьев $0,7 \text{ м}$.

26. Вычерпывающий аппарат картофелесажалки имеет 12 ложечек и приводится в движение от синхронного ВОМ, который делает 3,5 оборота на 1 м пути. Подобрать сменную звездочку для нормы посадки $N = 62\,000$ клубней/га и ширины междурядьев $0,7 \text{ м}$, скорость агрегата $5,4 \text{ км/ч}$, постоянное передаточное отношение $i_0 = 0,0033$.

27. С каким числом зубьев надо установить сменную звездочку в механизме передачи картофелесажалки с приводом от ВОМ с постоянной частотой вращения $n = 540 \text{ мин}^{-1}$ для нормы посадки $62\,000$ клубней/га, ширине междурядий $b = 0,7 \text{ м}$, скорости сажалки $V = 5,6 \text{ км/ч}$ и числе ложечек на вычерпывающем диске 12 шт.

28. Определить предельную частоту вращения тарелки туковысевающего аппарата, если скорость истечения туков $1,0 \text{ м/с}$, наибольший диаметр тарелки 230 мм , а наименьший 40 мм .

29. Определить передаточное отношение от оси ходового колеса к валу тарельчатого туковысевающего аппарата, если норма внесения удобрений 100 кг/га , диаметр ходового колеса $1,2 \text{ м}$, ширина захвата на одну тарелку $0,7 \text{ м}$, объемная масса туков 800 кг/м^3 , объем туков, высеваемых за один оборот тарелки, 1500 см^3 .

30. Определить скорость туковой сеялки, имеющей 11 тарельчатых высевающих аппаратов и ширину захвата $4,2 \text{ м}$ при норме высева 1400 кг/га . Каждая тарелка имеет внутренний и наружный диаметр соответственно 5 и 30 см и частоту вращения $2,3 \text{ мин}^{-1}$, высота высевающей щели 35 мм , объемная масса удобрений $1,25 \text{ т/м}^3$.

31. Определить предельную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если радиус подачи туков 500 мм , угол трения туков по диску 35° .

32. Определить ширину захвата центробежного разбрасывателя удобрений, если диск расположен горизонтально на высоте 600 мм , частота вращения диска 800 мин^{-1} , диаметр диска 500 мм и зона перекрытия $1,0 \text{ м}$.

33. Если на диск центробежного аппарата радиусом 100 мм , имеющего угловую скорость $10,0 \text{ с}^{-1}$, поступила частица туков весом $1,96 \text{ Н}$ и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

34. Найти скорость рассева частиц туков, обладающих очень малым коэффициентом парусности, если дальность полета $3,0 \text{ м}$ и высота расположения центробежного аппарата над поверхностью поля $0,5 \text{ м}$.

35. Определить производительность туковысевающего аппарата при скорости агрегата $7,2 \text{ км/ч}$, ширине захвата $0,6 \text{ м}$ и норме внесения 200 кг/га .

36. Дальность полета частиц удобрений 10 м , величина перекрытия $1,0 \text{ м}$. Чему равна при этом эффективная ширина рассева для однодискового центробежного аппарата?

37. Определить скорость транспортера тукоразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата $V = 1,5 \text{ м/с}$, норма внесения удобрения $Q = 500 \text{ кг/га}$, высота щели $H = 0,4 \text{ м}$, плотность туков $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$, $B_{\text{тр}} = B_{\text{р}}$ удобрений, если известно, что расстояние от места подачи удобрений до центра диска $r_0 = 10 \text{ см}$, коэффициент трения частиц и поверхность диска $f = 0,65$, относительная скорость частиц вдоль лопатки в момент подачи $V_c = 0$.

38. Вычислить максимальную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если минимальный радиус диска $r_{\text{min}} = 50 \text{ мм}$, а угол трения туков по диску $\varphi = 35^\circ$.

39. Определить ширину захвата центробежного туковысевающего аппарата, если диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,6 \text{ м}$, частота вращения диска $n = 600 \text{ мин}^{-1}$, наибольший диаметр диска $D = 400 \text{ мм}$.

40. Вычислить скорость транспортера тукообразсывателя, если известно, что скорость агрегата 1,5 м/с, норма внесения удобрений 500 кг/га, высота щели 20 мм, коэффициент использования площади щели 0,4, плотность туков 800 кг/м^3 , угол установки пальцев 40° .
41. Определить скорость транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения нормы навоза 30 т/га при скорости машины 5,4 км/ч, если ширина захвата разбрасывателя 6 м, объемная масса навоза $0,7 \text{ т/м}^3$, ширина подаваемого слоя удобрений 1,6 м и высота слоя 0,6 м.
42. Определить скорость питающего транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения удобрений нормой $Q = 30 \text{ т/га}$ при скорости перемещения машины $V_M = 1,6 \text{ м/с}$. Ширина захвата разбрасывателя $B = 6 \text{ м}$, ширина подаваемого слоя удобрений $b = 1,6 \text{ м}$, высота слоя $h = 0,6 \text{ м}$, насыпная плотность удобрений $p = 0,65 \text{ т/м}^3$.
43. Рассчитать дальность полета частицы органического удобрения, брошенной роторным аппаратом, если диаметр бitera 300 мм, угловая скорость горизонтальной оси вращения $\omega = 40 \text{ с}^{-1}$, угол бросания $\beta = 14^\circ$ и высота расположения схода частиц над уровнем поля $h = 1,5 \text{ м}$.
44. Определить фактическую норму расхода рабочей жидкости опрыскивателя при скорости его движения 9 км/ч, если ширина захвата опрыскивателя 16,2 м, на штанге установлено 33 распылителя, каждый из которых подает 1,2 л/мин рабочей жидкости.
45. Полевой вентиляторный опрыскиватель имеет опрыскивающее устройство, снабженное 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет ширину захвата 20 м. Подача рабочей жидкости через распылитель 10 $\text{дм}^3/\text{мин}$. Определить необходимую рабочую скорость движения агрегата, которое обеспечит внесение ядохимиката в количестве $1200 \text{ дм}^3/\text{га}$.
46. Определить дальнобойность вентилятора распыливающего устройства прыскивателя, предназначенного для опрыскивания сада с деревьями высотой 4 м при ширине междурядья 5 м.
47. Определить подачу пылеобразного ядохимиката опылителем, движущимся со скоростью 8 км/ч, если ширина распространения пылевой волны 60 м и норма расхода ядохимиката 15 кг/га.
48. Определить необходимый напор для обеспечения секундного расхода ядохимиката через один распылитель опрыскивателя $Q = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$ при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ и коэффициенте расхода $\mu = 0,41$.
49. Вычислить необходимый напор для обеспечения минутного расхода пестицида через один распылитель опрыскивателя $q = 0,8 \text{ л/мин}$ при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 1,5 \text{ мм}$.
50. Вентиляторный опрыскиватель снабжен 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет захват $B = 20 \text{ м}$. Подача пестицида через распылитель $q = 10 \text{ дм}^3/\text{мин}$. Определить рабочую скорость агрегата, если требуемая норма внесения пестицида $Q = 1200 \text{ дм}^3/\text{га}$.
51. Определить необходимую производительность Q садового опрыскивателя, у которого диаметр выходного отверстия сопла $d = 0,4 \text{ м}$. Высота деревьев $H = 6 \text{ м}$, ширина междурядьев $B = 6 \text{ м}$, скорость воздушного потока при входе в крону $V_{кр} = 20 \text{ м/с}$, коэффициент турбулентности 0,1.

«Технологические основы уборки зерновых и других культур»

52. Определить частоту вращения вала мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч, диаметр мотовила 1200 мм и окружная скорость планки мотовила в 1,6 раза больше скорости машины.
53. Определить перемещение машины за один оборот мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч и частота вращения вала мотовила 38 мин^{-1} .
54. Определить активную зону работы мотовила, если диаметр мотовила 1400 мм, частота вращения мотовила 60 мин^{-1} и скорость машины 7,2 км/ч.

55. Определить степень воздействия планок на стебли, если мотовило имеет 6 планок, диаметр мотовила 1200 мм, частота вращения вала мотовила 42 мин^{-1} , скорость машины 1,4 м/с.

56. Определить число планок мотовила, при котором коэффициент полезного действия равен 0,34, а показатель кинематического режима 1,6.

57. Определить радиус мотовила и пределы установки его по высоте, если планируется убрать хлебную массу высотой 0,5...1,3 м, при высоте среза 0,12...0,19 м. Максимальное расстояние от планки мотовила до режущего аппарата 50 мм, а показатель кинематического режима 1,8.

58. Шестипланчатое мотовило имеет радиус 0,6 м, показатель кинематического режима 1,8 и движется с поступательной скоростью 1,2 м/с. Определить частоту вращения мотовила и число ударов планкой по хлебной массе на 1 м пути движения.

59. Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 700 мм, частота вращения мотовила 30 мин^{-1} , скорость машины 7,2 км/ч.

60. Определить степень воздействия мотовила на стебли, если ось мотовила располагается по вертикали над режущим аппаратом, ширина петли на уровне срезаемых стеблей 420 мм, скорость движения уборочного агрегата 5,4 км/ч, частота вращения мотовила 34 мин^{-1} .

61. Определить площади подачи и нагрузки при работе сегментно-пальцевого аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа при скорости машины 8 км/ч, частоте вращения кривошипа 450 мин^{-1} , радиусе 38,1 мм.

62. Определить максимальную скорость ножа и перемещение режущего аппарата за один ход ножа, если машина перемещается со скоростью 6,5 км/ч, частота вращения кривошипного вала 450 мин^{-1} , режущий аппарат нормального типа, ход ножа 76,2 мм.

63. Определить мощность, потребляемую на обмолот хлебной массы бильным молотильным аппаратом, если диаметр аппарата 600 мм, частота вращения его 900 мин^{-1} , коэффициент перетирания 0,7. Подача хлебной массы в молотильный аппарат составляет 5 кг/с.

64. Определить момент инерции молотильного барабана, если пропускная способность молотильного аппарата 5 кг/с, диаметр барабана 600 мм, окружная скорость бичей барабана 30 м/с, коэффициент перетирания хлебной массы 0,7, угловое ускорение барабана 10 с^{-2} .

65. Определить подачу хлебной массы в молотилку комбайна при скорости движения 3,6 км/ч, урожайности зерна 2 т/га, отношении зерна к соломе 1:1,5 и ширине захвата жатки 6 м

«Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей»

66. Определить, какое количество воздуха, потребляемую мощность и с каким давлением должен подавать вентилятор, который при частоте вращения лопастного колеса 500 мин^{-1} имеет производительность $1,8 \text{ м}^3/\text{с}$, развивает при этом полное давление 408 Н/м^2 и потребляет мощность 0,8 кВт, если частоту вращения лопастного колеса увеличить до 600 мин^{-1} .

67. Вентилятор при частоте вращения лопастного колеса 840 мин^{-1} подает в трубопровод $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ воздуха, создает давление 208 Н/м^2 и потребляет 0,41 кВт мощности.

68. Определить, при какой частоте вращения лопастного колеса вентилятор будет иметь производительность $0,8 \text{ м}^3/\text{с}$. Каковы будут при этом полное давление воздушного потока и потребляемая вентилятором мощность?

69. Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока, затрачиваемое на преодоление сопротивления в системе, составляет 200 Н/м^2 , и скорость воздуха равна 12 м/с.

70. Определить мощность, подаваемую на привод вентилятора, если производительность вентилятора $2,4 \text{ м}^3/\text{с}$, коэффициент режима работы 0,56, скорость воздуха 9,5 м/с и КПД вентилятора 0,4.

71. Определить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме работы должен иметь производительность $2,0 \text{ м}^3/\text{с}$ и развивать давление 310 Н/м^2 , если известны: диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм,

полное давление 460 Н/м^2 и производительность $2,8 \text{ м}^3/\text{с}$, найденные из безразмерной характеристики по коэффициенту режима работы вентилятора.

72. Определить производительность вентилятора, если динамическое давление воздуха при выходе из вентилятора $8,4 \text{ Па}$, сечение выходного отверстия $260 \times 900 \text{ мм}$, плотность воздуха $1,22 \text{ кг/м}^3$.

73. Определить, можно ли полностью выделить крупные и мелкие примеси из зерна, если зерновой ворох характеризуется следующими статистическими характеристиками: средние арифметические значения толщины зерна $2\text{--}3 \text{ мм}$, крупных примесей $3,3 \text{ мм}$, мелких примесей $1\text{--}2 \text{ мм}$, средние квадратические отклонения от среднего арифметического значения толщины зерна $0,23 \text{ мм}$, крупных примесей $0,3 \text{ мм}$, мелких примесей $0,12 \text{ мм}$.

74. Определить угол поворота цилиндра триера, при котором начнется выпадение частиц из ячеек и скольжение вниз частиц, не попавших в ячейки, если цилиндр вращается с частотой 40 мин^{-1} , радиус цилиндра $0,25 \text{ м}$, угол наклона опорной поверхности ячейки 0° , угол трения зерна о поверхность триера 20° .

75. Определить радиус цилиндра триера, если частота вращения цилиндра 42 мин^{-1} .

76. Определить угол поворота цилиндра триера, при котором начнется выпадение частиц из ячеек и скольжение вниз частиц, не попавших в ячейки, если цилиндр вращается с частотой 42 мин^{-1} , радиус цилиндра $0,5 \text{ м}$, угол наклона опорной поверхности ячейки 0° , угол трения зерна о поверхность триера 22° .

77. Определить критическую скорость вращения триерного цилиндра диаметром 600 мм .

78. Определить зону выделения коротких зерен в овсюжном триере и положение боковых приемного лотка при следующих исходных данных: радиус цилиндра – 300 мм , показатель кинематического режима – $0,6$, углы трения пшеницы по стали $\varphi_{\min} = 14^\circ$ и $\varphi_{\max} = 30^\circ$.

«Технологические основы сушки зерна»

79. На зерносушилку СЗШ-16 поступило 400 т семенного зерна с начальной относительной влажностью 22% , которое необходимо просушить до кондиционной влажности 14% . Определить число пропусков зерна через сушилку, фактическую производительность сушиллки по влажному зерну, усушку и убыль массы зерна.

80. Сушиллка просушила 500 т влажного зерна. Влажность снизилась с 21 до $14,5 \%$.

Определить массу просушенного зерна.

81. Зерно, просушенное с влажности 20 до 14% , имеет массу 30 т . Определить массу влажного зерна, поступившего на сушиллку.

82. Определить массу влаги во влажном зерне, имеющем общую массу 16 кг и относительную влажность 18% .

83. Вычислить влагосодержание теплоносителя в момент входа в сушиллку, если на выходе из сушиллки влагосодержание его 42 г/кг . На испарение 170 кг влаги за 1 ч расходуется 6500 м^3 сухого теплоносителя.

84. Определить удельную теплоту горячего воздуха (теплоносителя) в момент входа в сушиллку, если потери теплоты на 1 кг испаряемой влаги составляют $7,5 \text{ МДж}$ (286 ккал), влагосодержание теплоносителя до сушки 8 г/кг и после сушки 36 г/кг , удельная теплота теплоносителя после сушки 134 МДж/кг (32 ккал/кг).

85. Определить расход воздуха, необходимого для подсушивания 5 т зерна активным вентилированием. Влажность зерна, поступающего от комбайнов, 20% , влажность высушенного зерна 16% . Подобрать вентилятор (определить марку), обеспечивающий высушивание зерна за 10 ч . Температура воздуха $22 \text{ }^\circ\text{C}$.

«Технологические основы уборки корнеклубнеплодов»

86. Определить, при какой частоте колебаний лемеха пласт почвы будет перемещаться с отрывом от его поверхности, если угол наклона поверхности лемеха 15° , угол направления колебаний 25° , радиус кривошипа 20 мм , угол отрыва 26° .

87. Определить частоту вращения встряхивающей звездочки элеваторного сепаратора, при которой пласт почвы отрывается от полотна элеватора, если угол наклона его 22° и максимальный радиус звездочки 68 мм.

88. Определить усилие защемления ботвы свеклы теребильными лапами, если для извлечения подкопанного корня необходима сила 130 Н, а коэффициент защемления ботвы 1,2.

89. Корни свеклы вытеребляются теребильным аппаратом, наклоненным под углом 17° к горизонту и движущимся со скоростью 1,05 м/с. Определить абсолютную скорость теребления свеклы и ее направление, если машина движется со скоростью 1,1 м/с.

90. Определить скорость теребильной цепи, при которой усилие для извлечения корня имеет наименьшее значение, если скорость комбайна 1,53 м/с, угол наклона рабочей ветви цепи 17° , угол наклона подкапывающей лапы 15° .

91. Лемеха картофелеуборочного комбайна ККУ-2А установлены на глубину 0,2 м. Определите секундную подачу общей массы на основной элеватор и процентное содержание клубней картофеля в общей массе, если ширина междурядья 0,7 м, комбайн движется со скоростью 3,6 км/ч, урожай картофеля 24 т/га, плотность почвы $1,1 \text{ т/м}^3$.

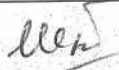

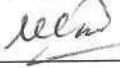

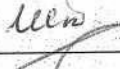

3.3 Вопросы

1. Методика определения коэффициентов трения материалов по различным поверхностям.
2. Зона деформации почвы при движении рыхлительной лапы, расстановка лап культиватора в соответствии величины зоны деформации.
3. Определение значения твердости почвы.
4. Силы действующие на прямой клин.
5. Метод определения величины усилия возникающей на штоке гидроцилиндра при переводе плуга в транспортное положение.
6. Взаимодействия стрелчатой лапы со стебельком. Определение угла раствора лезвий 2γ .
7. Силы действующие на простой клин.
8. Формула В.П. Горячкина для определения сопротивления движению плуга.
9. Косой клин (тетраэдр) основа для формирования отвальных поверхностей плужных корпусов.
10. Расчет тягового сопротивления плуга.
11. Установка навозоразбрасывателя на заданную норму внесения удобрений.
12. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева семян.
13. Установка опрыскивателя на внесения заданной нормы гербицидов.
14. Установка дискового туковысевающего аппарата (АТД-2) на норму внесения удобрений (лабораторная работа).
15. Установка навозоразбрасывателя на заданную норму внесения удобрений
16. Установка зерновой сеялки на заданную норму высева.
17. Технологические процессы уборки трав на сено, сенаж и силос. Типы режущих аппаратов.
18. Скорость резания парой сегмент-противорежущая пластина.
19. Основное уравнение молотильного барабана. Значение критической угловой скорости.
20. Установка мотовила по высоте. Коэффициент воздействия мотовила на стебли или КПД мотовила.
21. Расчет бильного барабана: подача хлебной массы, диаметр барабана, частота вращения барабана.
22. Движение соломы по клавишному соломотрясу. Дальность полота соломы за один бросок. Длина и ширина соломотряса.
23. Зона продольного и поперечного отгиба стеблей при резании их лезвиями сегмента.
24. Технологическая схема кормоуборочного комбайна. Длина измельчения растений.
25. Кинематика планки мотовила. Уравнения траектории движения.
26. Расчет грохота: подача вороха на грохот, показатель кинематического режима, ширина и длина грохота.

27. Высота установки мотовила над режущим аппаратом.
28. Окружная скорость планки мотовила, частота вращения вала мотовила, путь комбайна за один оборот мотовила.
29. Траектория лезвия сегмента ножа режущего аппарата. Диаграмма среза растений.
30. Мощность на обмолот хлебной массы, мощность на холостой ход барабана.
31. Определение момента инерции молотильного барабана (лабораторная работа). Как влияет момент инерции на техпроцесс.
32. Расчет мотовила: радиус мотовила, частота вращения вала мотовила.
33. Кинематика ножа сегментно-пальцевого аппарата. Уравнения перемещения, скорости и ускорения ножа.
34. Мощность, потребная для привода барабана молотильного аппарата.
35. Бункер комбайна. Продолжительность заполнения.
36. Определение мощности для работы ножа сегментно-пальцевого аппарата.
37. Соломоотделители. Кинематический режим работы соломоотделителей.
38. Метод построения траектории движения планки мотовила.
39. Уравнение перемещения, скорость, ускорения ножа режущего аппарата.
40. Взаимодействие режущей пары с растением (условие защемления стеблей в растворе режущей пары).
41. Кормоуборочные комбайны. Компонировочные схемы, рабочий процесс. Пропускная способность и производительность.
42. Поперечно-поточные (барабанные) и аксиально-роторные, молотильно-сепарирующие устройства. Рабочий процесс. Мощность расходуемая на привод барабана.
43. Сегментно-дисковые режущие аппараты: траектория, кинематический режим, мощность привода.
44. Технологическая схема очистки зерна на комбайне. Подача зернового вороха на очистку, толщина слоя вороха на верхнем решете, длина решета.
45. Метод построения траектории пробега активного лезвия сегмента.
46. Изменение скорости движения при передаче мощности от ВОМ трактора к машине карданным валом (лабораторная работа)
47. Технологическая схема кормоуборочных комбайнов. Подача массы, длина измельчения растений.
48. Сенные поршневые прессы. Силы, действующие на поршень. Энергозатраты, пропускная способность прессовальной камеры.
49. Бункер и копнитель комбайна. Время заполнения бункера. Продолжительность заполнения камеры копнителя. Расстояние между копнами
50. Механизмы привода ножа – режущих аппаратов.
51. Мощность на работу режущего аппарата сегментно-пальцевого типа.
52. Анализ изменения линейных размеров семян (лабораторная работа).
53. Аэродинамические свойства семян (критическая скорость воздушного потока, коэффициент парусности, коэффициент сопротивления).
54. Разделение зернового материала цилиндрическим триером (лабораторная работа).
55. Определение теоретического давления, развиваемого радиальным вентилятором.
56. Кинематический режим работы решет зерноочистительной машины (лабораторная работа).
57. Цилиндрические триеры, кинематический режим.
58. Определение коэффициента полноты разделения семян на плоском решете.
59. Характеристика воздушного потока вентилятора (лабораторная работа).
60. Методика определения аэродинамических свойств семян (лабораторная работа).
61. Технологический процесс очистки зерна на зерноуборочном комбайне: подача вороха, показатель кинематического режима, ширина и длина грохота.
62. Цилиндрический триер. Кинематический режим.

63. Определение параметров технологического процесса выполняемого цилиндрическим триером (лабораторная работа).
64. Работа плоского решета, действующие силы, условия перемещения материала вниз, вверх и отрыва.
65. Параметры пассивного и активного лемеха картофелеуборочных машин.
66. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин (лемех, выжимные копачи, комбинированные копачи. Технологические параметры.
67. Расход теплоты и топлива при сушке зерна.
68. Расход агента сушки (воздуха + топочные газы) при сушке зерна.
69. Технологическая схема процесса сушки зерна, входные и выходные параметры.
70. Расчет вентиляторов (полный напор, динамический напор, скорость воздуха, производительность).
71. Методика определения аэродинамических свойств семян (лабораторная работа).
72. Характеристики вентилятора (определение скорости воздушного потока, производительности, коэффициент режима работы). Параметры и характеристики вентиляторов (Давление, скорость, производительность)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	11, 13, 17, 19	31.08.2017 Протокол №1	
2	17, 19	29.06.2018 Протокол №11	
3	16, 17, 19	14.06.2019 Протокол №10	
4	16, 17, 19	31.08.2020 Протокол №1	
5	19, 29	20.11.20 Протокол №4	
6	19, 29	31.08.2021 Протокол №1	
7			