

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета  
 С.Д. Шепелёв

06 марта 2017 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.22 ТЕОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация **№ 3 Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация - **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2017

Рабочая программа дисциплины «Теория технических средств агропромышленного комплекса» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. № 1022. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация №3 - «Технические средства агропромышленного комплекса»**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

Доктор технических наук, профессор кафедры  
«Тракторы, сельскохозяйственные машины  
и земледелие»

Рахимов Р.С.,

Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Тракторы, сельскохозяйственные машины  
и земледелие»

Кузнецов Н.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

« 2 » 03 2017 г. (протокол № 4/12)

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины  
и земледелие», кандидат технических наук, доцент

 Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 02 » 03 2017 г. (протокол № 7).

Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

 А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



 Е.Л. Лебедева

## Содержание

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	7
3.1.	Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы	7
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
4.	Структура и содержание дисциплины	9
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	14
4.3.	Содержание лабораторных занятий	17
4.4.	Содержание практических занятий	18
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	18
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	20
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	21
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	22
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	23
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
12.	Инновационные формы образовательных технологий	25
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	26
	Лист регистрации изменений	48

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 - «Наземные транспортно-технологические средства» должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему знаний, необходимой для профессиональной деятельности и последующей подготовки инженеров с высоким уровнем знаний научно-технических основ разработки и обоснования рабочих органов и технических средств АПК, разработки, обоснования параметров и проектирования новых рабочих органов и технических средств, способного к эффективному решению практических задач в области использования и разработки технических средств в агропромышленном комплексе, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

**Задачи дисциплины:** изучить и освоить условия функционирования технических средств АПК; изучить и освоить теорию разработки и обоснования рабочих и технологических процессов работы рабочих органов и технических средств АПК; изучить методы обоснования, разработки, расчета и проектирования основных параметров и режимов работы технических средств АПК и их рабочих органов; изучить основные направления создания и тенденции совершенствования технических средств АПК.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-3.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-Н.1)
ПСК-3.4 способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических	Обучающийся должен знать: основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные ме-	Обучающийся должен уметь: поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, ис-	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профес-

средств АПК, используя различные методы прогнозирования	тодики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов (Б1.Б22.-3.2).	пользовать различные методики прогнозирования для проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов (Б1.Б22.-У.2).	сиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования (Б1.Б22.-Н.2).
ПСК-3.20 способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агрозоотехнических показателей	Обучающийся должен знать: методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку агрозоотехнических показателей (Б1.Б22.-3.3).	Обучающийся должен уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования по поиску новых идей совершенствования технических средств, стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов. (Б1.Б22.-У.3).	Обучающийся должен владеть: способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов (Б1.Б22.-Н.3).

## 2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Теория технических средств агропромышленного комплекса» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.22) основной профессиональной образовательной программы подготовки специалитета по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, специализация № 3 «Технические средства агропромышленного комплекса».

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины			
1	Химия	ОПК-4	ОПК-4
2	Информатика	ОПК-4	ОПК-4

3	Теоретическая механика	ОПК-4	ОПК-4
4	3D моделирование	ОПК-4	ОПК-4
5	Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-4	ОПК-4
6	Теория механизмов и машин	ОПК-4	ОПК-4
7	Сопротивление материалов	ОПК-4	ОПК-4
8	Учебная технологическая практика (в мастерских)	ОПК-4	ОПК-4
9	Материаловедение		ОПК-4
10	Метрология, стандартизация и сертификация	-	ОПК-4
11	Технология конструкционных материалов	-	ОПК-4
12	Расчёт конструкций технических средств АПК методом конечных элементов	-	ОПК-4, ПСК-3.4
13	Теория упругости	-	ОПК-4
Последующие дисциплины			
1	Детали машин и основы конструирования	ОПК-4	-
2	Термодинамика и теплопередача	ОПК-4	-
3	Гидравлика и гидропневмопривод	ОПК-4	ОПК-4
4	Технология механизированных процессов в растениеводстве	ОПК-4	ОПК-4
5	Теория и основы расчёта трансмиссий и ходовых аппаратов транспортно-тяговых средств	ОПК-4	ОПК-4
6	Эксплуатационные материалы	ОПК-4	ОПК-4
7	Конструкционные и защитно-отделочные материалы	ОПК-4	ОПК-4
8	Теория технических систем и системного анализа	ОПК-4	ОПК-4
9	Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка	ОПК-4	ОПК-4
10	Организация и планирование производства	ОПК-4	ОПК-4
11	Испытания технических средств АПК	ПСК-3.20	ПСК-3.20
12	Теория и конструкция технических средств в животноводстве	ПСК-3.20	ПСК-3.20
13	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая	ПСК-3.4, ПСК-3.20	ПСК-3.4, ПСК-3.20
14	Оценка эффективности инженерных решений в АПК	ПСК-3.4	ПСК-3.4
15	Оценка эффективности проектов в сфере и совершенствования наземных транспортно-технологических средств	ПСК-3.4	ПСК-3.4
16	Научно-исследовательская работа	ПСК-3.4	ПСК-3.4

### 3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 8 зачётных единиц (ЗЕТ), 288 академических часа(далее часов). Дисциплина изучается в 5, 6 семестрах.

#### 3.1. Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	Семестр	
		5	6
<b>Контактная работа, всего</b>	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
В том числе:			
Лекции(Л)	64	32	32
Практические (ПЗ)		-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	64	32	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>106</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<b>Контроль</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СРС	Контроль
		час.	Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1 Введение. Общие сведения</b>							
1	Содержание и задачи курса. Роль ученых в развитии теории сельскохозяйственных машин. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Обоснование направления и принципы совершенствования сельскохозяйственных машин. Физико-механические свойства объектов воздействия.	6	4	-	-	2	×
Теория и расчет технологических и конструктивных параметров рабочих органов и машин для обработки почвы							

2	Классификация почвообрабатывающих машин. Типы рабочих органов. Силы, действующие на рабочие органы и машины. Формула В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления. Основы теории навесных машин. Основы проектирования почвообрабатывающих орудий.	51	10	10	-	31	×
Теория и расчет технологических и конструктивных параметров посевных и посадочных машин							
3	Способы посева и посадки. Классификация посевных и посадочных машин. Расчет высевающих и посадочных аппаратов. Силы, действующие на сошник.	23	6	10	-	7	×
Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для внесения удобрений и защиты растений							
4.	Классификация орудий для внесения удобрений и защиты растений. Технологические расчеты и обоснование параметров рабочих органов машин для внесения органических и минеральных удобрений и защиты растений. Настройка машин на заданные условия работы.	14	6	6	-	2	×
Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для уборки корнеклубнеплодов							
5.	Физико-механические свойства клубней. Классификация машин для уборки картофеля и свеклы. Обоснование технологических и конструктивных параметров рабочих органов корнеклубнеуборочных машин.	14	3	2	-	9	×
Теория и расчет технологических и конструктивных параметров мелиоративных машин							
6.	Классификация мелиоративных машин. Расчет рабочих органов дождевальных машин и определение характеристик искусственного дождя.	9	3	4	-	2	×
<b>Раздел. 2. Теория и расчёт кормоуборочных и зерноуборочных машин</b>							

7.	Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов кормоуборочных и зерноуборочных машин.	71	18	10	-	43	×
Теория и расчёт машин для очистки и сушки зерна							
8.	Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов для очистки, сортирования и сушки зерна	46	14	22	-	10	×
	<b>Контроль</b>	54					54
	<b>Итого</b>	288	64	64	-	106	54

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1

###### Почвообрабатывающие, посевные и мелиоративные машины

###### Введение. Общие сведения

**Содержание и задачи курса.** Основные направления и принципы совершенствования и создания сельскохозяйственных машин. Роль ученых в развитии теории сельскохозяйственных машин. Роль дисциплины в подготовке специалистов для агропромышленного комплекса. Основные разделы и классификация сельскохозяйственных машин.

**Механическая обработка почвы.** Физико-механические свойства почвы, как фактор, определяющий работу почвообрабатывающих машин. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Способы и технологии обработки почвы при различных технологиях возделывания. Причины возникновения ветровой и водной эрозии почв и мероприятия по их устранению.

###### **Теория и расчет технологических и конструктивных параметров рабочих органов и машин для обработки почвы**

**Классификация почвообрабатывающих машин.** Классификация машин для основной обработки почв. Типы рабочих органов машин для основной обработки почвы при различных технологиях возделывания. Обоснование основных параметров рабочих органов. Основы взаимодействия клина с почвой. Развитие поверхности плоского клина в криволинейную поверхность. Виды вспашки. Типы корпусов и их параметры. Порядок построения отвала. Параметры отвала.

**Теоретические основы технологического процесса вспашки.** Особенности обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным, энергосберегающим и почвозащитным технологиям.

**Классификация лемешно-отвальных плугов.** Семейства унифицированных плугов общего назначения. Технологии гладкой вспашки. Плуги специального назначения, их особенности. Силы, действующие на рабочие органы. Использование законов механики при определении сил.

**Силы, действующие на плуг.** Способы определения тягового сопротивления орудий. Рациональная формула академика В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга. Степень неравномерности сопротивления плуга в зависимости от числа корпусов. Расчетная нагрузка на корпус плуга при индивидуальном и групповом предохранителе. Предохранительные механизмы и устройства: типы, силовые характеристики. Удельное сопротивление плуга и удельное сопротивление почвы. КПД плуга и особенности его определения. Условия равновесия навесного плуга в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Определение тягового сопротивления орудий экспериментальным путем. Определение усилий на стойке корпуса плуга.

**Определение усилий на перестановку рабочих органов сельскохозяйственных машин.** Методы Н.Е. Жуковского и Г.Д. Терскова для определения неизвестных сил.

**Основы теории навесных машин.** Силы, действующие на навесное орудие в процессе работы. Определение реакции почвы на опорное колесо. Определение усилий в звеньях механизма навески. Определение усилия на штоке гидроцилиндра. Определение пути заглубления и выглубления плуга. Определение продольной устойчивости навесных агрегатов в транспортном положении. Обоснование параметров подъемно-установительных механизмов навесных сельскохозяйственных машин. Расстановка рабочих органов для основной обработки почвы на раме орудия.

**Машины для поверхностной обработки почвы.** Общее устройство и рабочий процесс борон, луцильников, катков, культиваторов. Типы и параметры их рабочих органов. Обоснование и выбор параметров рабочих органов. Соотношение между диаметром и радиусом кривизны сферического диска, технологическая характеристика этих параметров. Качество обработки почвы, зависимость высоты гребней от диаметра диска, расстояния между дисками и угла атаки. Силы действующие на рабочие органы борон, луцильников, культиваторов и катков. Размещение рабочих органов на раме орудия.

**Машины с активными рабочими органами.** Классификация, принцип действия, основные типы. Общее устройство и рабочие процессы машин (фрез, прореживателей, ротационных плугов и др.). Рабочие органы машин активного действия, основы теории и расчета. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Траектории и уравнения движения точек ротационных рабочих органов. Показатель кинематического режима. Подача на нож фрезы, влияние ее значения на качество работы. Силовая и энергетическая характеристики фрез.

**Комбинированные машины и агрегаты.** Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций. Комбинированные агрегаты для основной, предпосевной и специальной обработок почвы. Преимущества применения комбинированных машин и агрегатов. Модульный принцип конструирования комбинированных машин.

**Основы проектирования сельскохозяйственных орудий.** Выбор ширины захвата и формы рамы орудия. Способы соединения орудий с тракторами. Обоснование параметров подъемно-установительных механизмов навесных сельскохозяйственных машин. Устойчивость хода орудий в продольно-вертикальной и горизонтальной плоскостях при выполнении рабочего процесса. Основные направления и тенденции развития почвообрабатывающих технологий и конструкций почвообрабатывающих машин.

## **Теория и расчет технологических и конструктивных параметров посевных и посадочных машин**

**Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур.** Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широкозахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования. Особенности сеялок, применяемых при возделывании сельскохо-

зяйственных культур по почвозащитным и энергосберегающим технологиям. Классификация посевных и посадочных машин.

**Сеялки.** Общее устройство и рабочий процесс базовых моделей машин для посева зерновых, технических и овощных культур. Высевающие аппараты и дозирующие устройства. Типы и принципы действия. Основы теории и расчета, выбор и обоснование основных параметров. Семяпроводы и сошники. Основы теории, выбор и обоснование основных параметров. Силы действующие на сошник, динамика сошника. Подготовка к работе и настройка сеялок на заданные условия работы. Автоматизация контроля технологического процесса сеялки.

**Посадочные машины.** 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. Выбор и обоснование основных параметров, кинематическое обоснование режимов работы. Подготовка к работе и основные регулировки рассадопосадочной машины. Определение максимальной рабочей скорости. Применение методов математической статистики для оценки качества посева и посадки. Автоматизация контроля и регулирования работы посадочных машин. Тенденции развития посевных и посадочных машин.

### **Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для внесения удобрений и защиты растений**

**Виды удобрений, их технологические свойства.** Способы подготовки и внесения удобрений. Технологические и конструктивные схемы машин для подготовки, погрузки и транспортировки удобрений. Классификация машин для внесения удобрений.

**Машины для внесения органических удобрений.** Типы, общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы. Элементы теории и расчета, анализ действующих сил, расчет траектории и дальности полета удобрений. Подготовка к работе и основные регулировки.

**Машины для внесения минеральных удобрений.** Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Основы теории и расчета туковысевающих аппаратов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов. Расчет центробежных, туковысевающих аппаратов. Обоснование минимальной частоты вращения диска и радиуса подачи удобрений на диск. Определение скорости рассева и угла схода удобрений. Определение дальности полета частиц удобрений и ширины захвата и центробежного туковысевающего аппарата. Подготовка к работе и настройка на заданные условия работы. Особенности применения при возделывании с.-х. культур по интенсивным технологиям.

**Машины для внесения жидких и 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.

**Методы защиты растений.** Ядохимикаты и способы их применения. Влияние размера частиц на эффективность обработки. Ультра-, малообъемное и электростатическое опрыскивание. Основные типы машин.

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

**Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы и другие машины для защиты растений.** Общее устройство и рабочие процессы машин. Рабочие органы (мешалки, эжекторы, насосы, вентиляторы, распиливающие устройства). Основные параметры и регулировки. Подготовка к работе и настройка на заданные расходы пестицидов. Оценка и контроль качества работы.

**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, требования к качеству работы. Вопросы автоматизации контроля и регулирования работы машин. Основные тенденции и перспективы развития технологий и машин для защиты растений.

### **Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для уборки корнеклубнеплодов**

**Технологические свойства объектов.** Технологические процессы уборки картофеля и свеклы. Комплексы машин для осуществления этих технологий.

**Картофелеуборочные машины.** Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры. Рабочие органы: ботвоудаляющие устройства, подкапывающие устройства, комкодавители, сепарирующие устройства. Особенности и принципы процессов выделения клубненосного 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.

**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 органов. Автоматизация контроля и управления. Оценка качества работы. Снижение потерь и повреждений.

### **Теория и расчет технологических и конструктивных параметров мелиоративных машин**

**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, кавальероразравнивателей, 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, настройка работы на заданные условия. Оценка и контроль качества работы. Меры безопасности.

**Машины для орошения сельскохозяйственных угодий.** Типы машин. Машины для поверхностного и подпочвенного полива, дождевальные машины и установку 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 работы на заданные условия. Кривые процесса инфильтрации влаги почвой при поливе напуском и дождеванием; периоды впитывания и фильтрации, рациональная интенсивность полива, закон Дарси. Перспективные системы дождевания. Тенденции в совершенствовании мелиоративных машин.

## Раздел 2

### Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов кормоуборочных и зерноуборочных машин

**Делители и стеблеподъемники.** Отгиб стеблей и условие скольжения стеблей по рабочей поверхности делителей и стеблеподъемников.

**Мотовило.** Кинематика планки мотовила. Траектории движения планки. Влияние скоростей движения машин и планки на параметры траектории. Ширина участка стеблей, срезаемых планкой. Степень воздействия планки. Вынос и высота установки мотовила. Условия полезного использования мотовила. Фазы взаимодействия граблин эксцентрикового мотовила с полеглой хлебной массой. Выбор угла наклона пальцев.

**Режущие аппараты.** Типы и кинематические параметры. Кинематика ножа. Подвод и защемление стеблей режущей парой. Выбор скорости резания стеблей. Отгиб стеблей. Высота стерни. Влияние на высоту среза конструктивных параметров режущей пары и скорости движения. Влияние зазоров в режущей паре и жесткости стеблей на качество и скорость резания. Особенности среза свободно стоящих стеблей. Выбор скорости вращения кривошипа привода механизма режущего аппарата. Силы, действующие на нож. Определение мощности, потребной на работу режущих аппаратов.

**Режущие и питающие аппараты.** Выбор скорости подачи растительной массы в барабанный режущий аппарат. Производительность барабанного режущего аппарата. Угол установки ножа и зазор в режущей паре. Выбор геометрических параметров питающих аппаратов.

**Рабочие органы для прессования.** Закономерности процесса прессования массы в поршневом и рулонном прессах. Распределение давления в прессуемой массе при рабочем и

холостом ходе поршня пресса. Регулирование плотности прессования. Энергоемкость процессов прессования.

**Рабочие органы для плющения, ворошения, сгребания и подбора.** Плющение травяных стеблей. Условие захвата стеблей вальцами. Формирование вальца поперечными граблями. Направление перемещения стеблевой массы при сгребании. Кинематика движения пальцев подборщика. Чистота подбора. Режим работы подборщиков.

**Молотильные аппараты.** Технологические свойства культур, влияющие на обмолот. Рабочий процесс бильного и штифтового барабанов. Основные уравнения работы барабанов по Горячкину В.П.

Выбор скорости вращения барабана. Показатели работы молотильных аппаратов и зависимость их от технологических свойств растительной массы и регулировочных параметров. Влияние моментов инерции барабанов на динамику их вращения. Производительность молотильных устройств и затраты энергии на их работу. Основы дифференциального обмолота. Выбор скорости вращения двухбарабанных молотильных устройств. Расход мощности на работу двухбарабанных аппаратов.

**Сепараторы грубого вороха.** Типы сепараторов. Уравнения движения вороха по клавишам соломотряса. Влияние кинематического режима на процесс движения вороха и сепарацию зерна.

#### **Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов для очистки, сортирования и сушки семян**

**Признаки разделения зерновых смесей:** размерные характеристики, аэродинамические свойства, фрикционные свойства, плотность, электрофизические свойства. Статистические характеристики и вариационные кривые распределения величины признака разделения компонентов зернового вороха.

**Рабочий процесс и динамика плоских решет.** Условия перемещения материала по поверхности решета. Средняя скорость перемещения материала по решетку. Показатели работы решет и зависимость их от загрузки.

**Сепарация смесей в вертикальном и наклонном воздушных потоках.** Аэродинамические свойства компонентов зернового вороха и выбор рабочих скоростей воздушных потоков. Определение параметров воздушного потока. Характеристики вентиляторов и их использовании при определении основных параметров. Теория сельскохозяйственных вентиляторов, их расчёт.

**Рабочий процесс цилиндрического триера.** Типы триеров. Особенности формы ячеек. Теория процесса работы цилиндрического триера. Условия выпадания частиц из ячеек. Определение угла установки приемного лотка триера. Критическая и рабочая скорости цилиндрического триера. Скорость перемещения материала вдоль оси цилиндра триера. Показатели работы триеров и зависимость их от начальной нагрузки.

**Сушка растительных материалов.** Способы сушки. Параметры агента сушки и материала в процессе сушки. Теплообмен при сушке. Определение основных параметров и показателей сушки материалов конвективным способом. Охлаждение и активное вентилирование зерна. Расход воздуха.

#### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Содержание лекции	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение. Общие сведения</b>		

1.	<b>Содержание и задачи курса.</b> Основные направления и принципы совершенствования и создания сельскохозяйственных машин. Роль ученых в развитии теории сельскохозяйственных машин. Роль дисциплины в подготовке специалистов для агропромышленного комплекса. Основные разделы и классификация сельскохозяйственных машин.	2
2	<b>Механическая обработка почвы.</b> Физико-механические свойства почвы, как фактор, определяющий работу почвообрабатывающих машин. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Способы и технологии обработки почвы при различных технологиях возделывания. Причины возникновения ветровой и водной эрозии почв и мероприятия по их устранению.	2
<b>Теория и расчет технологических и конструктивных параметров рабочих органов и машин для обработки почвы</b>		
3.	Классификация почвообрабатывающих машин. Классификация машин для основной обработки почв. Типы рабочих органов машин для основной обработки почвы при различных технологиях возделывания. обоснование основных параметров рабочих органов. Силы, действующие на рабочие органы. Использование законов механики при определении сил.	2
4.	Силы, действующие на почвообрабатывающее орудие. Способы определения тягового сопротивления орудий. Формула академика В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления орудий. КПД плуга. Определение тягового сопротивления экспериментальным путем. Определение усилия на стойке корпуса плуга.	2
5.	Определение усилий на перестановку рабочих органов сельскохозяйственных машин. Основы теории навесных машин. Определение реакции почвы на опорное колесо и усилий на штоке гидроцилиндра и звеньях механизма навески. Определение пути заглубления и выглубления рабочих органов. Определение продольной устойчивости навесных агрегатов в транспорте.	2
6.	Классификация орудий для дополнительной обработки почвы. Расчет культиваторов, луцильников, комбинированных машин и машин с активными рабочими органами. Силы, действующие на рабочие органы и тяговое сопротивление орудий. расстановка рабочих органов на раме орудия.	2
7.	Основы проектирования почвообрабатывающих орудий. Выбор ширины захвата и формы рамы орудия. Способы соединения орудий с тракторами. Обоснование параметров подъемно-установительных механизмов навесных сельскохозяйственных машин. Устойчивость хода орудий в продольно-вертикальной и горизонтальной плоскостях при выполнении рабочего процесса.	2
<b>Теория и расчет технологических и конструктивных параметров посевных и посадочных машин</b>		
8.	Способы посева и посадки. Классификация посевных и посадочных машин. Расчет высевальных аппаратов. Настройка сеялок на заданные условия работы. Силы, действующие на сошник. Динамика сошника. Рабочий процесс посадочных машин. Кинематика движения рассады в процессе высадки.	6

<b>Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для внесения удобрений и защиты растений</b>		
9.	Классификация машин для внесения удобрений. Технологические расчеты и обоснование параметров рабочих органов машин для внесения органических и минеральных удобрений. Определение дальности полета частиц удобрений и ширины захвата центробожного разбрасывателя. Методы защиты растений. расчет машин для защиты растений. Настройка на заданные условия работы.	6
<b>Теория и расчет технологических и конструктивных параметров машин для уборки корнеклубнеплодов</b>		
10.	Физико-механические свойства клубней картофеля и свеклы. Классификация машин для уборки картофеля и свеклы. Обоснование параметров рабочих органов картофелеуборочных и свеклоуборочных машин. Расчет технологического процесса картофелеуборочного и свеклоуборочного комбайна. Энергетический расчет комбайна.	3
<b>Теория и расчет технологических и конструктивных параметров мелиоративных машин</b>		
11.	Классификация мелиоративных машин. расчет рабочих органов дождевальнх машин и определение характеристик искусственного дождя. Основы расчета параметров рабочих органов каналакапателей, экскаваторов, каналочистителей.	3
<b>Раздел. 2 Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов кормоуборочных и зерноуборочных машин</b>		
12	<b>Режущие аппараты.</b> Типы. Кинематика режущих элементов: сегментно-пальцевых, роторных и ротационно-дисковых. Особенности срезания стеблей режущими аппаратами подпорного и бесподпорного резания.	6
13	<b>Мотовило.</b> Типы. Кинематика рабочих элементов. Выбор скорости вращения. Ширина участка стеблей, срезаемых при содействии мотовила. Степень воздействия. Выбор величины параметров установки мотовил. Условия полезного использования мотовил.	2
14	<b>Рабочие органы кормоуборочного комбайна.</b> Барабанные режущие аппараты. Выбор скорости подачи растительной массы в измельчающие устройство. Производительность соломосилосорезки. Угол установки ножа барабанного режущего аппарата и зазор в режущей паре. Определение геометрических параметров питающего аппарата.	2
15	<b>Закономерности процессов прессования.</b> Распределение давления в прессуемой массе при рабочем и холостом ходе поршневого пресса. Регулирование плотности прессования.	2
16	<b>Технология формирования валков при раздельной уборке.</b> Выбор параметров валков. Влияние режимов работы жаток и физико-механических свойств стерни на ее несущую способность.	2
17	<b>Молотильные аппараты.</b> Типы. Технологические свойства культур, влияющих на показатели обмолота. Влияние режимов работы на качественные показатели. Выбор режимов работы. Двухфазный обмолот. Выбор режимов работы двухбарабанных молотильных аппаратов. Производительность и энергоемкость молотильных	2

	аппаратов. Момент инерции барабанов и влияние его динамики на вращения.	
18	<b>Сепараторы грубого вороха.</b> Типы. Кинематика движения клавишей. Движения вороха по клавишам. Обоснование режимов работы клавишных сепараторов. Закономерности сепарации зерна из грубого вороха.	2
<b>Теория и расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов для очистки, сортирования и сушки семян и зерна</b>		
19	<b>Признаки разделения и рабочие органы.</b> Статические характеристики и вариационные кривые распределения частиц зернового вороха по величине признака разделения и их использование.	2
20	<b>Решета.</b> Типы решет по технологическому назначению и признакам разделения. Подбор решет. Движение материала по рабочей поверхности плоских решет. Условия движения материала в верх и вниз по решетку.	4
21	<b>Триеры.</b> Назначение, типы, рабочие процессы. Теория процессов движения обрабатываемого материала в цилиндрическом триере. Обоснование режимов работы и настройки цилиндрического триера.	2
22	<b>Сельскохозяйственные вентиляторы.</b> Назначение типы и их отличительные особенности. Параметры воздушного потока. Основное уравнение вентилятора.	2
23	<b>Сушка растительных материалов.</b> Способы сушки. Параметры агента сушки и их изменение при сушке зерна. Определение основных параметров и показателей агента сушки и зерна конвективным способом.	4
	<b>Итого</b>	64

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Изучение физико-механических свойств почвы.	2
2	Определение сил, действующих на корпус плуга.	2
3	Определение энергоемкости процесса фрезерования и качества работы фрезерных машин.	2
4	Изучение процесса взаимодействия плуга с механизмом навески.	2
5	Исследование технологического процесса обработки почвы дисковыми рабочими органами.	2
6	Определение усилий на штоке гидроцилиндра при переводе рабочих органов зерновой сеялки из рабочего положения в транспортное.	2
7	Определение рабочего объема высевающей катушки сеялки.	2
8	Изучение устойчивости хода сошника сеялки по глубине.	2
9	Исследование технологического процесса настройки высевающего аппарата пневматической кукурузной сеялки.	2
10	Исследование технологического процесса работы дискового рассадопосадочного аппарата.	2
11	Исследование процесса работы пневматической сеялки.	2
12	Изучение режимов работы наконечников опрыскивателей.	2
13	Исследование процесса работы центробежного тукового	2

	разбрасывателя.	
14	Исследование процесса высева минеральных удобрений шнековым туковывсевающим аппаратом.	2
15	Изучение технологического процесса работы выкапывающего устройства корнеуборочной машины	2
16	Изучение показателей работы дождевальных установок	2
17	Изучение движения подбирающих элементов барабанного подборщика. Выбор режимов движения.	2
18	Изучение процесса прокатки травяной массы плющильными вальцами.	2
19	Изучение компоновки зерноочистительных машин. Расчёт зерноочистительного сепаратора.	4
20	Расчёт цилиндрического триера.	4
21	Изучение воздушной системы зерноочистительной машины и выбор скорости воздушного потока.	2
22	Анализ процесса работы сегментно-пальцевого режущего аппарата.	2
23	Анализ процесса работы мотовила.	2
24	Изучение влияния момента инерции молотильного барабана на режим его вращения.	2
25	Анализ изменчивости линейных размеров семян.	2
26	Изучение характеристик воздушного потока вентиляторов.	2
27	Изучение аэродинамических свойств семян.	2
28	Изучение технологического процесса разделения зернового материала плоскими решетками и цилиндрическим триером.	4
29	Изучение и технологический расчет процесса сушки.	2
	<b>Итого</b>	<b>64</b>

#### 4.4 Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	26
Подготовка реферата	44
Выполнение курсовой работы	36
<b>Итого</b>	<b>106</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Теория и конструкция почвообрабатывающих и посевных машин</b>		
1	Профиль борозды и геометрические характеристики пласта при его обороте. Теория проектирования лемешно-отвальных поверхностей.	16

2	Построение профиля борозды и ее параметры: расстояние от стенки борозды до токи опоры обернутого пласта и между точками опор пластов.	2
3	Определение соотношения размеров пласта, обеспечивающих его устойчивое положение.	2
4	Углы, характеризующие лемешно-отвальную поверхность.	2
5	Исходные данные для построения поверхности отвала.	2
6	Направляющая кривая и определение ее параметров.	2
7	Закон измерения углов наклона образующих к стенке борозды и порядок их построения.	2
8	Построение горизонтальной проекции отвала.	2
9	Расчет машин с дисковыми рабочими органами.	4
10	Обоснование размеров дисков и их расстановка.	1
11	Обоснование расстояния между дисками на батарее дисков.	1
12	Силы, действующие на дисковые рабочие органы.	1
13	Зависимость между силами, действующими на рабочие органы, и тяговым сопротивлением орудия.	2
14	Условие равновесия дисковых орудий.	1
15	Корнеуборочные машины. Элементы расчета и конструирования рабочих органов машин для уборки картофеля и свеклы.	5
16	Обоснование параметров подкапывающего лемеха.	1
17	Обоснование режима работы грохота и встряхивателя пруткового элеватора.	1
18	Обоснование параметров комкодавителя.	1
19	Обоснование параметров рабочих органов корнеуборочных машин.	1
20	Обоснование режима работы штангового опрыскивателя на заданные условия работы	2
21	Обоснование параметров рабочих органов машин для внесения минеральных удобрений	2
<b>Раздел 2 Теория и конструкция уборочных машин</b>		
20.	Система комплекса машин для уборки и послеуборочной обработки сельскохозяйственных культур. Основные направления её развития и совершенствования. Роль земледельческой механики как научной основы создания, совершенствования и использования сельскохозяйственных машин.	6
21	Силы действующие на привод режущего аппарата. Влияние величины зазора в режущей паре на усилие и скорость среза стеблевой массы.	3
22	Расчёт основных геометрических, кинематических и технологических параметров машин для ворошения, сгребания трав и оборачивания валков.	2
23	Расчёт основных кинематических и технико-эксплуатационных показателей работы барабанных и транспортерных подборщиков.	4
24	Расчёт основных технологических и технико-эксплуатационных параметров работы кормоуборочных комбайнов.	4
25.	Расчёт основных технико-эксплуатационных и энергитических параметров работы машин для скашивания трав.	2
26	Расчёт основных технологических и технико-эксплуатационных показателей работы машин для заготовки рассыпного сена.	2
27	Расчёт основных технико-эксплуатационных показателей работы и затрат энергии на прессовании поршневыми и рулонными пресс-подборщиками.	4
28	Расчёт основных технологических и энергитических показателей	4

	работы молотильных аппаратов.	
29.	Расчёт основных технологических и кинематических показателей работы сепараторов грубого вороха.	2
30.	Расчёт основных технологических параметров зерноочистительных устройства молотилок комбайнов.	4
31.	Расчёт основных параметров основных узлов гидросистемы и механизмов ходовой системы комбайнов.	2
32.	Расчёт основных технологических и технико-эксплуатационных показателей работы машин для уборки незерновой части урожая.	2
33.	Расчёт основных технологических параметров приспособлений к зерноуборочным комбайнам для уборки кукурузы и подсолнечника.	2
34.	Расчёт теоретических кривых распределения семян. Подбор рабочих органов к зерноочистительным машинам и оценка их работы.	2
35.	Расчёт основных технологических параметров воздушного сепаратора.	2
36.	Расчёт основных технологических показателей установок активного вентилирования.	2
37.	Расчёт основных технико-эксплуатационных показателей работы зерноочистительных машин.	2
38.	Расчёт основных технико-эксплуатационных показателей работы зерносушилки.	2
	<b>Итого</b>	<b>106</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теория технических средств АПК" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающихся по очной форме / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : табл. — Библиогр.: с. 5 (4 назв.) .— 0,2 МВ.- Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/32.pdf>

2. Расчет технологических показателей рабочих органов уборочных машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [подготовки специалиста по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации № 3 "Технические средства агропромышленного комплекса", подготовки бакалавра по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование", по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе" очной и заочной форм обучения] / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 24 с. : ил. — Библиогр.: с. 24 (6 назв.) .— 0,4 МВ.- Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/37.pdf>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная литература:

1. Бледных В. В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, магистрантов, аспирантов и конструкторов / Бледных В. В.. Челябинск: Б.и., 2011.- 60 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/4.pdf>.

2. Бледных В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Текст]: учебное пособие / Бледных В. В.; ЧГАА. Челябинск: РИО ЧГАА, 2010.- 214 с.

3. Бледных В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бледных В. В.; ЧГАА. Челябинск: Б.и., 2010.- 214 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/3.pdf>.

4. Основы расчета параметров зерноуборочных комбайнов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков .— Ульяновск: Зебра, 2017 .— 144 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 138-139 (22 назв.) .— 16 МВ .— Режим доступа:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/39.pdf>

### Дополнительная литература:

1. Карпенко А. Н. Сельскохозяйственные машины [Текст]: Учебник для вузов. М.: Агропромиздат, 1989.- 527с.

2. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]: Учеб.для с.-х.вузов. М.: Колос, 1994.- 751с.

3. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, Расчет регулировочных параметров и режимов работы [Текст]: Учебник для вузов / Н. И. Кленин, В. А. Саун. М.: Колос, 1980.- 671с.

4. Лурье А. Б. Широкозахватные почвообрабатывающие машины [Текст]. Ленинград: Машиностроение.Ленингр.отд-ние, 1981.- 270с.

5. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Текст] / А.И.Любимов,З.И.Воцкий,В.В.Бледных,Р.С.Рахимов. М.: Колос, 1999.- 191с.

6. Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин [Текст] / Аниферов Ф. Е. [и др.]. Л.: Колос, 1980.- 256 с.

7. Долгов И. А. Кормоуборочные машины. Теория, конструкция, расчет [Текст]: Учеб.пособие. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 1996.- 330с.

8. Долгов И. А. Уборочные сельскохозяйственные машины (конструкция, теория, расчет) [Текст]: Учебник / Красноярский гос. аграрный ун-т. Красноярск: Б.и., 2005.- 724с.

9. Зерноуборочные комбайны двухфазного обмолота [Текст]: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по агроинженерной специальности / Л.Н.Логинов, Г.Ф.Серый, Н.И.Косилов, В.П.Гаврилов. М.: Информационно-аналитический и консалтинговый центр, 1999.- 336с.

10. Зерноуборочный комбайн "Дон-1500" и его модификации [Текст]: Учеб. пособие / Саратовский государственный университет; А.Г.Рыбалко, В.И.Дмитриенко, А.А.Протасов и др.. Саратов: Б.и., 2002.- 188с.

11. Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст] / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. М.: КолосС, 2004.- 624с.

12. Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник для вузов / Халанский В. М., Горбачев И. В.. М.: КолосС, 2006.- 624 с.

### **Периодические издания:**

«Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «Техника в сельском хозяйстве», «Достижения науки и техники в АПК», «Техника и оборудование для села», «Сельский механизатор», «АПК России».

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru> .

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс]: методические указания к ла-

1. бораторным работам / сост.: Н. Т. Хлызов [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 66 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/10.pdf>.

2. Ловчиков А. П. Технические средства уборки кормовых культур. (Комбайн кормоуборочный самоходный РСМ-100 "Дон-680М"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 36 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/12.pdf>.

3. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 142 "Acros"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 64 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/10.pdf>.

4. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 181 "Тоrum"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 52 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/9.pdf>.

5. Технические средства для заготовки кормов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ловчиков А. П. [и др.]; ЧГАА. Челябинск: РИО ЧГАА, 2010.- 124 с.

Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/2.pdf>.

6. Ловчиков А. П. Зерноочистительные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов; ЧГАА. Челябинск: РИО ЧГАА, 2010.- 161 с.

Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/5.pdf>.

- Ловчиков, А. П. Технические средства для уборки зерновых культур. Энергосредство самоходное ЭС-1 (валковые жатки). Устройство. Технологический процесс. Регулировки. Органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2013. — 36 с.  
Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/11.pdf>.
7. Ловчиков, А. П. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн "Енисей КЗС-954") [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2013. — 40 с. :  
Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/13.pdf>.
8. Технические средства уборки зерновых культур. (Зерноуборочные комбайны КЗС-7 "ПАЛЕССЕ GS07" и КЗС-1218 "ПАЛЕССЕ GS12". Устройство, технологический процесс, регулировки, Органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 72 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 64  
Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/16.pdf>.
9. Уборочные машины [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторно-практическим занятиям [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" профилей "Технические системы в агробизнесе" и "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование" и по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост.: А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/15.pdf>.
10. Основы расчета параметров зерноуборочных комбайнов [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студентов, обучающихся по направлениям 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации "Технические средства агропромышленного комплекса" и 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе", для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" дневной и заочной форм обучения, студентам направления 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование"] / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков. — Ульяновск: Зебра, 2017. — 144 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 138-139 (22 назв.). — 16 МВ. — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/39.pdf>
11. Анализ процесса работы рабочих органов зерноуборочного комбайна [Электронный ресурс] : метод. указ. к курсовой работе [для подготовки специалиста по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации № 3 - "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 35 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 33-34 (10 назв.). — 0,4 МВ. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/20.pdf>
- 12.

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
  - «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- Программное обеспечение: Kompas, MS Office, Windows.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

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

116 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой;

337 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой;

339 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: переносным мультимедийным комплексом, компьютером

113 Лаборатория технологий и машин компании «AMAZONE»;

116 Лаборатория почвенный канал;

Сектор А Лаборатория уборочных машин;

Сектор Б Лаборатория почвообрабатывающих, посевных машин.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

2. Помещение № 419 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Высевающий аппарат (стенд); сошники сеялок (стенд); привод культиватора (стенд); рабочий орган культиватора (стенд); навесной разбрасыватель удобрений (стенд); штанга опрыскивателя (стенд); активный рабочий орган (стенд); рабочие органы для основной обработки почвы (стенд); принтер HP LaserJet 1320; сканер HP-1320; персональный компьютер DEXP, монитор DEXP, клавиатура, мышь; измерительный комплекс МИС-026; источник питания ИБП; станок сверлильный; фреза электрическая ПС-0,81; ваттметр; измерительный комплекс МИС-026; косилка ротационная навесная КРН-2,1Б; прессподборщик ПРФ-145; семяочистительная машина СМ-0,15; пресс-подборщик ППЛ КИРГИЗСТАН-2; комбайн «ЕНИСЕЙ»-1200-НМ; стенд учебный «Режущие аппараты»; макет привода ножа режущего аппарата с качающейся шайбой; макет привода ножа EGC; решето нижнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет); решето верхнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет); удлинитель «ЕНИСЕЙ» (макет); косилка сегментно-пальцевая КН-2,1 (макет); плющильный аппарат КПС-5 (макет); измельчитель грубостебельчатых культур КСК-100 (макет); семяочистительная машина СМ-4Л\*6196 (макет); макет гидравлического привода ходовой части комбайна; макет режущего аппарата; рассев лабораторный РЛ-1; влагомер для кормов; весы 600 г., ц.д. 0,1г; сварочный аппарат ТД 300; телевизор LG 21; видео LG BL 162W; экран 183x244; сеялка СЗС-2,1 Стерневая (стенд); протравитель семян ПС-10 (стенд); сеялка зерновая СЗ-3,6 (стенд); сеялка СУПН-8 (стенд); аэрозольный генератор АГ-УД-2 (стенд); борона пружинная (стенд);

опрыскиватель ОПШ-15 (стенд); опыливатель ОШУ (стенд); лабораторная установка по определению усилия на перестановку сошников (стенд); сеялка луковая (стенд); секция рабочих органов сеялки СУПН-8 (стенд); сеялка овощная СОН-2,8 (стенд); рассадопосадочная машина СКН-6 (стенд); механизм навески трактора МТЗ; механизм навески трактора ДТ-75; плуг ПЛП-6-35; культиватор КОР-4,2; культиватор КРН-5,6 (стенд); профилограф В.П. Горячкина; стенд «Рабочие органы Варнаагромаш»; свеклоуборочный комбайн РКС-4 (стенд); картофелеуборочная машина СН-4Б (стенд); плуг ПЛН-4-35 (стенд); разбрасыватель минеральных удобрений КСА-3 (стенд); навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5(стенд); дождевальная машина ДДН-100 (стенд); набор дождевальных аппаратов (стенд); быстроразборный трубопровод (стенд); рабочие органы для безотвальной обработки (стенд); фреза электрическая ФС-0,7 (стенд); картофелесажальная машина Л-201 (стенд); весы электронные МТ; экран; проектор ВТНQ.

## 12. Инновационные формы образовательные технологий

Вид	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы			
Учебные дискуссии	+	+	-
Работа в малых группах	-	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине **Б1.Б.22 Теория технических средств  
агропромышленного комплекса**

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация – **№3 Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация - инженер

Форма обучения – **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	28
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	29
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	33
4	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	35
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	35
4.1.1	Устный ответ на практическом занятии	35
4.1.2	Отчёт по лабораторной работе	35
4.1.3	Реферат	35
4.1.4	Учебные дискуссии	37
4.1.5	Работа в малых группах	38
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	39
4.2.1	Зачёт	39
4.2.2	Экзамен	39
4.2.3	Содержание курсовой работы	46

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	Умения	навыки
ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-3.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.22-Н.1)
ПСК-3.4 способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК, используя различные методы прогнозирования	Обучающийся должен знать: основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные методики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов (Б1.Б22.-3.2).	Обучающийся должен уметь: поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, использовать различные методики прогнозирования для проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов (Б1.Б22.-У.2).	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования (Б1.Б22.-Н.2).
ПСК-3.20 способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических	Обучающийся должен знать: методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку	Обучающийся должен уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования по поиску новых идей совершенствования технических средств,	Обучающийся должен владеть: способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения

систем и оценку их агро-зоотехнических показателей	агрозоотехнических показателей (Б1.Б22.-3.3).	стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов. (Б1.Б22.-У.3).	стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов (Б1.Б22.-Н.3).
--	---	---	--

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б22.-3.1	Обучающийся не знает источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо знает источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает источники новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б22.-У.1	Обучающийся не умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б22.-Н.1	Обучающийся не владеет навыками и методами поиска источников новой информации в об-	Обучающийся слабо владеет навыками и методами поиска источников новой информации в об-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками и методами поиска источников новой	Обучающийся свободно владеет навыками и методами поиска источников новой информации в об-

	ласти теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	ласти теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	информации в области теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности	ласти теории технических средств агропромышленного комплекса для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б22.-3.2	Обучающийся не знает основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные методики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов;	Обучающийся слабо знает основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные методики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов;	Обучающийся знает основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные методики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает основные законы механики, основы взаимодействия различных объектов друг с другом для решения поставленных целей и задач, различные методики прогнозирования основных показателей технического уровня технических средств АПК и методику проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску и проверке новых технологических процессов требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б22.-У.2	Обучающийся не умеет поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, использовать различные методики прогнозирования для	Обучающийся слабо умеет поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, использовать различные методики прогнозирования для проведения теоре-	Обучающийся умеет поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, использовать различные методики прогнозирования для проведения теоре-	Обучающийся умеет поставить цели и задачи решения технических проблем и уметь решить их использованием основных законов механики, использовать различные методики прогнозирования для проведения теоре-

	<p>проведения теоретических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов.</p>	<p>тических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов</p>	<p>тических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов с незначительными затруднениями</p>	<p>тических и экспериментальных исследований по поиску основных показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов</p>
Б1.Б22.-Н.2	<p>Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования</p>	<p>Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования</p>	<p>Обучающийся владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования с небольшими затруднениями</p>	<p>Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач и способностью проводить прогнозирование показателей технического уровня технических средств АПК при выполнении технологических процессов используя различные методы прогнозирования</p>
Б1.Б22.-3.3	<p>Обучающийся не знает методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку агрозоотехнических показателей</p>	<p>Обучающийся слабо знает методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку агрозоотехнических показателей</p>	<p>Обучающийся знает методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку агрозоотехнических показателей с незначительными ошиб-</p>	<p>Обучающийся знает методику проведения теоретических и экспериментальных исследований, стандартных испытаний технических средств АПК и оценку агрозоотехнических показателей с требуемой степенью</p>

			ками и отдельными пробелами	полноты и точности
Б1.Б22.-У.3	Обучающийся не умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования по поиску новых идей совершенствования технических средств, стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов.	Обучающийся слабо умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования по поиску новых идей совершенствования технических средств, стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов.	Обучающийся умеет проводить теоретические и экспериментальные исследований по поиску новых идей совершенствования технических средств, стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов.с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет проводить теоретические и экспериментальные исследований по поиску новых идей совершенствования технических средств, стандартные испытания технических средств АПК и оценку их агротехнических показателей при поиске и проверке новых технологических процессов.
Б1.Б22.-Н.3	Обучающийся не владеет навыками способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов	Обучающийся слабо владеет навыками способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов	Обучающийся владеет способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет способностью проведения теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию технических средств, проведения стандартных испытаний технических средств АПК и оценке их агротехнических показателей при совершенствовании технологических процессов

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведённых ниже.

1.	Методические указания по выполнению расчетно-проектных работ в пакете Solidworks 2010 [Текст]: для студентов специальности 110301 "Механизация сельского хозяйства" / сост.: Н. Т. Хлызов, С. Н. Капов; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 67 с.
2.	Хлызов Н.Т. Машины фирмы "AMAZONE" [Текст] : методические указания к лабораторным работам / сост.: Н. Т. Хлызов, А.Ф. Кокорин, Ф.Н. Граков, Н.Ф. Граков; — Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 66 с.
3.	Хлызов Н.Т. Обоснование схем, параметров и проектирование машин для основной обработки почвы [Текст] : метод. указания к курс. работе / сост. Н. Т. Хлызов. — Челябинск : ЧГАА, 2014. — 40 с.
4.	Ловчиков А. П. Технические средства уборки кормовых культур. (Комбайн кормоуборочный самоходный РСМ-100 "Дон-680М"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 36 с. <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/12.pdf">Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/12.pdf</a> .
5.	Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 142 "Acros"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 64 с. <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/10.pdf">Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/10.pdf</a> .
6.	Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн РСМ - 181 "Togum"). Устройство, технологический процесс, регулировки, органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 52 с. <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/9.pdf">Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/9.pdf</a> .
7.	Технические средства для заготовки кормов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ловчиков А. П. [и др.]; ЧГАА. Челябинск: РИО ЧГАА, 2010.- 124 с. <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/2.pdf">Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/2.pdf</a> .
8.	Ловчиков А. П. Зерноочистительные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов; ЧГАА. Челябинск: РИО ЧГАА, 2010.- 161 с. <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/5.pdf">Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/5.pdf</a> .
9.	Ловчиков, А. П. Технические средства для уборки зерновых культур. Энергосредство самоходное ЭС-1 (валковые жатки). Устройство. Технологический процесс. Регулировки. Органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. П. Ловчиков, Р. А. Салыхов, Н. А. Кузнецов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 36 с. <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/11.pdf">Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/11.pdf</a> .
10.	Ловчиков, А. П. Технические средства уборки зерновых культур (зерноуборочный комбайн "Енисей КЗС-954") [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 40 с. : <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/13.pdf">Режим доступа: http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/13.pdf</a> .
11.	Технические средства уборки зерновых культур. (Зерноуборочные комбайны КЗС-7

	<p>"ПАЛЕССЕ GS07" и КЗС-1218 "ПАЛЕССЕ GS12". Устройство, технологический процесс, регулировки, Органы управления и приборы контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 72 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 64 Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/16.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/16.pdf</a>.</p>
12.	<p>Уборочные машины [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторно-практическим занятиям [для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" профилей "Технические системы в агробизнесе" и "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование" и по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост.: А. П. Ловчиков [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, Режим доступа: <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/15.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/ubmash/15.pdf</a>.</p>
13	<p>Основы расчета параметров зерноуборочных комбайнов [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студентов, обучающихся по направлениям 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации "Технические средства агропромышленного комплекса" и 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе", для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" дневной и заочной форм обучения, студентам направления 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование"] / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков .— Ульяновск: Зебра, 2017 .— 144 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 138-139 (22 назв.) .— 16 МВ .— Режим доступа: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/39.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/39.pdf</a></p>
14	<p>Анализ процесса работы рабочих органов зерноуборочного комбайна [Электронный ресурс] : метод. указ. к курсовой работе [для подготовки специалиста по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации № 3 - "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 35 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 33-34 (10 назв.) .— 0,4 МВ . <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/20.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/20.pdf</a></p>
15	<p>Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теория технических средств АПК" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающихся по очной форме / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : табл. — Библиогр.: с. 5 (4 назв.) .— 0,2 МВ.- Режим доступа: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/32.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/32.pdf</a></p>
16	<p>Расчет технологических показателей рабочих органов уборочных машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [подготовки специалиста по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации № 3 "Технические средства агропромышленного комплекса", подготовки бакалавра по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование", по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе" очной и заочной форм обучения] / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 24 с. : ил. — Библиогр.: с. 24 (6 назв.) .— 0,4 МВ.- Режим доступа: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/37.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/37.pdf</a></p>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Теория технических средств АПК», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Устный ответ на практическом занятии**

Не предусмотрено учебным планом.

###### **4.1.2. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li><li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li><li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li><li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>

###### **4.1.3 Реферат**

Реферат предполагает самостоятельную работу студентов по основным вопросам изучаемого курса.

Реферат предполагает выполнение теоретического задания. Выбор темы задания осуществляется по схеме: студент выбирает тему, в соответствии с рекомендациями преподавателя.

## Темы рефератов

- 1 Профиль борозды и геометрические характеристики пласта при его обороте. Теория проектирования лемешно-отвальных поверхностей.
- 2 Построение профиля борозды и ее параметры: расстояние от стенки борозды до точки опоры обернутого пласта и между точками опор пластов.
- 3 Определение соотношения размеров пласта, обеспечивающих его устойчивое положение.
- 4 Углы, характеризующие лемешно-отвальную поверхность.
- 5 Исходные данные для построения поверхности отвала.
- 6 Направляющая кривая и определение ее параметров.
- 7 Закон измерения углов наклона образующих к стенке борозды и порядок их построения.
- 8 Построение горизонтальной проекции отвала.
- 9 Расчет машин с дисковыми рабочими органами.
- 10 Обоснование размеров дисков и их расстановка.
- 11 Обоснование расстояния между дисками на батарее дисков.
- 12 Силы, действующие на дисковые рабочие органы.
- 13 Зависимость между силами, действующими на рабочие органы, и тяговым сопротивлением орудия.
- 14 Условие равновесия дисковых орудий.
- 15 Корнеуборочные машины. Элементы расчета и конструирования рабочих органов машин для уборки картофеля и свеклы.
- 16 Обоснование параметров подкапывающего лемеха.
- 17 Обоснование режима работы грохота и встряхивателя пруткового элеватора.
- 18 Обоснование параметров комкодавителя.
- 19 Обоснование параметров рабочих органов корнеуборочных машин

Критерии оценки реферата (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, аргументации, критического восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответов.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная</li> </ul>

	сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - плагиат.

#### 4.1.4. Учебные дискуссии

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответов.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - плагиат.

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Сравнение отвальной и безотвальной обработки почвы по основным показателям.

2. Сравнение основной и поверхностной обработки почвы по основным показателям.
3. Роль влажности почвы в энергоёмкости процесса вспашки.
4. Методы определения коэффициента трения почвы о сталь.
5. Физический смысл угла трения почвы о сталь.
6. Проблема тягового сопротивления плуга.
7. Основные факторы определяющие тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий.
8. Факторы определяющие расстояние между корпусами на раме плуга.
9. Сравнение расчётных методов определения нормы высева.
10. Факторы определяющие не равномерный высев семян.
11. Сравнение режущих аппаратов подпорного и безподпорного среза.
12. Достоинства и недостатки сегментно-пальцевых режущих аппаратов.
13. Основные факторы определяющие скорость резания режущих аппаратов подпорного среза.
14. Основные факторы определяющие скорость резания режущих аппаратов без подпорного среза.
15. Факторы определяющие пропускную способность зерноуборочного комбайна.
16. Факторы определяющие пропускную способность кормоуборочного комбайна.
17. Критерии оценки качества работы зерноуборочного комбайна.
18. Количественная оценка работы вентиляторов сельскохозяйственного назначения.
19. Факторы определяющие качественную работу плоских решёт.
20. Факторы определяющие качественную работу триерных цилиндров

#### 4.1.5. Работа в малых группах

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование студентов в команде направленная на решение общей задачи. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. Данная форма обучения применяется для дифференцированного обучения. Темы для проведения работы в малых группах преподаватель определяет самостоятельно в зависимости от того, как происходит усвоение пройденного материала.

Организация групповой работы следующая. После объяснения нового материала, учебная группа делится на малые команды по 3-6 человек каждая. Каждая группа получает свою задачу по пройденной теме. Студенты объединяются в группы по уровню знаний и получают задачу соответствующей сложности. Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, что позволяет каждому студенту проявить активность. Проверка решений проводится в конце занятия. Каждая группа докладывает ход решения и отвечает на дополнительные вопросы. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающимся непосредственно после ответа. Критерии оценки значительно зависят от уровня сложности задачи и приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Решение задач повышенной сложности. Задача решена верно, полученный ответ проанализирован. Оформление аккуратное, понятное, последовательное. Могут пояснить решение и ответить на дополнительные вопросы, касающиеся задачи.
Оценка 4 (хорошо)	Решение задачи обычной сложности. Задача решена верно, полученный ответ проанализирован. Оформление аккуратное, понятное, последовательное. Могут пояснить решение и ответить на дополни-

	тельные вопросы, касающиеся задачи. При повышенном уровне задачи возможен один из недостатков: ответ не доведен до логического конца (нет арифметических расчетов) или не могут ответить на дополнительные вопросы при пояснении решения.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Задача легкого уровня решена верно. Могут допускаться неточности в арифметических расчетах, неаккуратное оформление. Затрудняются при объяснении решения.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки в решении задач, не знает применяемые обозначения.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.

Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

## Вопросы к экзамену

### 5 семестр

1. Основные направления совершенствования почвообрабатывающих и посевных машин. Классификация машин для основной обработки почв.
2. Какие технологии обработки почвы существуют и какой комплекс при этом применяется?
3. Как определить влажность почвы? Как влияет влажность почвы на энергоемкость процесса вспашки?
4. Что называется твердостью почвы? Как она определяется? Какими приборами записывается твердость почвы и как обрабатываются полученные данные?
5. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь? Как определить значение коэффициентов трения методом Н. Е. Желиговского?
6. Какие виды сопротивлений возникают при обработке почвы плужным корпусом? Как определяется сопротивление почв и их классификация по трудности обработки?
7. Как происходит процесс оборота пласта? Как определяется расстояние от стенки борозды до точки опоры обернутого пласта и между точками опор соседних пластов?
8. Как определяется угол наклона обернутого пласта к горизонту при работе корпуса с предплужником и без предплужника?
9. Как определяется высота расположения точки стыка обернутых пластов над дном борозды при работе корпуса с предплужником и без него?
10. Какое соотношение размеров пласта обеспечивает его устойчивое положение при оборачивании? Привести вывод формулы.
11. Углы, характеризующие тип отвала? Как определить тип отвала с помощью профилографа?
12. Какая зависимость определяет связь между основными углами, характеризующими ЛОП? Вывести формулу.
13. Из каких условий определяют максимальный угол между лезвием лемеха и стенкой борозды? Привести вывод формулы.
14. Какие вы знаете типы ЛОП? Перечислите их особенности и способы построения. Какими параметрами необходимо располагать для построения поверхности отвала?
15. Какими параметрами характеризуется направляющая кривая и как она определяется?
16. Какими параметрами характеризуется стойка СибИМЭ, чизельный рабочий орган и плоскорежущая лапа? Определить зоны деформации почвы, впереди и сбоку, чизельного рабочего органа.
17. Как определить составляющие  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  сил, действующих на корпус плуга и как устанавливают соотношение между ними?

18. Какие силы действуют на плуг в процессе работы?
19. Как вывести рациональную формулу академика В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга? Привести анализ формулы.
20. Какая формула применяется для приближенного определения тягового сопротивления плуга?
21. Какие способы определения тягового сопротивления вы знаете? Как определяется КПД плуга?
22. Как определить величину наибольшего усилия, которое испытывает стойка корпуса плуга при встрече с препятствием?
23. Как определяется расчетное тяговое сопротивление плуга?
24. Как определяется экспериментальным путем тяговое сопротивление плуга и какими характеристиками оценивается?
25. Как определить движущую силу при расчете четырехзвенных механизмов методом Г. Д. Терскова?
26. Как определить движущую силу на перестановку рабочего органа в механизме, у которого ведущие и ведомые звенья — кривошип?
27. Как определить движущую силу в четырехзвенном механизме, если ведущим звеном является шатун, а ведомым — кривошип?
28. Как определить движущую силу в четырехзвенном механизме, если ведущим звеном является кривошип, а ведомым — шатун?
29. Как определить движущую силу в механизме, у которого ведущее и ведомое звенья жестко соединены между собой?
30. Как определить движущую силу в механизме, у которого ведущие и ведомые звенья соединены между собой несколькими четырехзвенными механизмами?
31. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы? Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?
32. Как определить усилие на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?
33. Как определяется усилие на штоке силового цилиндра по методу Н. Е. Жуковского?
34. Как определить скорость перемещения штока силового цилиндра и любой точки плуга при подъеме? Как определить путь выглубления плуга?
35. Как определяется продолжительность подъема плуга из рабочего положения в транспортное?
36. Как определяется давление масла в силовом цилиндре и мощность, необходимая для подъема плуга?
37. Как определить путь заглубления навесного плуга и от каких факторов он зависит?
38. Какие условия необходимо соблюдать для обеспечения заглубляемости навесного плуга?
39. Какие условия необходимо соблюдать для обеспечения устойчивого движения навесного плуга в процессе работы?
40. Как определить усилия в верхней и нижних тягах механизма навески, возникающие в процессе работы навесных машин?
41. Как определяется коэффициент запаса продольной устойчивости навесного агрегата с колесным трактором?
42. Как определить наибольшую допустимую массу навесной машины для колесного трактора?
43. Как определяется коэффициент смещения центра давления для гусеничных навесных агрегатов?

44. Как определить допустимый вес навесных машин для гусеничного трактора?
45. Как определяют расстояние между корпусами на раме плуга и производят расстановку опорных колес?
46. Как определить положение точки присоединения пальцев на понизителе полунавесного плуга?
47. Как определить реакцию почвы на опорных колесах плуга построением совмещенного плана скоростей механизмом навески трактора?
48. Какие недостатки имеет однорядное расположение корпусов? Двухрядные и роторные плуги и особенности их работы.
49. Какие мероприятия разработаны по защите почв от водной и ветровой эрозии?
50. Какие причины вызывают возникновение водной и ветровой эрозии?
51. Физическая сущность возникновения ветровой эрозии? Какие виды перемещения частиц почвы возникают при ветровой эрозии?
52. Как определяется ширина захвата, количество секций, взаиморасположение рабочих органов и месторасположение опорных колес широкозахватного плоскореза?
53. Как определить реакцию почвы на опорные колеса боковых секций широкозахватного плоскореза?
54. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для обработки почв, подверженных ветровой эрозии. Из каких условий выбирается угол раствора лап плоскорезов?
55. Как определяются усилия в нижних и верхней тягах механизма навески и тяговое сопротивление секционного широкозахватного плоскореза графоаналитическим способом?
56. Каким образом выбирается угол раствора, угол крошения и ширина захвата пропольной лапы?
57. Какими параметрами характеризуется рыхлительная лапа? Какими требованиями руководствуются при расстановке рыхлительных лап на раме культиватора?
58. Какие силы действуют на лапу культиватора и как они определяются?
59. Как определяется зона деформации почвы в направлении, перпендикулярном движению рыхлительной лапы культиватора?
60. Какие силы действуют на дисковые рабочие органы в процессе работы?
61. Как определить расстояние между дисками у дисковых борон и луцильников?
62. Какие силы действуют в процессе работы на дисковые рабочие органы луцильников и борон и как их определить? Как определяются соотношения между силами  $R_x$ ,  $R_y$  и  $R_z$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ?
63. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата? Зависимость толщины приведенного слоя семян от параметров катушечного высевающего аппарата?
64. Как определить число семян, высеянных за один оборот вала высевающего аппарата, если норма высева задана в шт/га?
65. Как определяется рабочий объем катушечного высевающего аппарата и соотношение между толщиной условного и действительного активного слоев?
66. Как определить массу семян, высеваемых за один оборот вала высевающего аппарата, если известна норма высева, кг/га, привод от ВОМ?
67. Как определить передаточное отношение от ходового колеса зерновой сеялки к валу высевающего аппарата, если норма высева задана в кг/га?
68. Как определить число семян, высеянных за 1 оборот вала высевающего аппарата, если задано число семян в гнезде?

69. Как определить передаточное отношение от приводного колеса к валу высевающего аппарата при работе дискового туковысевающего аппарата?
70. Как определить массу семян, высеянных за 1 оборот вала высевающего аппарата, если норма высева задана в кг/га?
71. Как определить количество семян, которое необходимо высеять за 1 оборот вала высевающего аппарата, если известна норма высева в шт/га, а привод—от ВОМ?
72. Принцип работы и конструктивные схемы пневматического высева семян зерновых культур?
73. Какие причины вызывают неравномерность высева семян при работе сеялок с пневмо-высевом семян?
74. Как определить путь, пройденный сеялкой без досыпки семян?
75. Какими соотношениями определяется взаимное расположение дисков в двухдисковом сошнике?
76. Какие силы действуют на сошник в процессе работы и как определяются статистические характеристики?
77. Как выводится уравнение колебаний сошника в процессе работы?
78. Из какого условия выбирается минимальное число оборотов центробежного туковысевающего аппарата? Привести вывод формулы,
79. Как определить скорость рассева удобрений центробежным туковысевающим аппаратом?
80. Как определить ширину захвата центробежного туковысевающего аппарата? Привести вывод формулы.
81. Как определяется дальность полета частиц удобрений при работе центробежного туковысевающего аппарата?
82. Как определяется угол схода удобрений с диска при работе центробежного туковысевающего аппарата?
83. Как определяется норма внесения органических удобрений?
84. Какие типы распыливающих устройств опрыскивателей вы знаете? Привести характеристики. Как определяется количество наконечников на распыливающем устройстве для различных норм внесения ядохимикатов?
85. Как определяется секундный расход и производительность полевых и садовых наконечников опрыскивателей?
86. Какие силы действуют на корнеплод при его взаимодействии с конусными активными копачами корнеуборочной машины? Как определить силу давления копачей на корнеплод?
87. Как обосновывается скорость движения корнеуборочной машины? Привести вывод формулы.
88. Как определяется передаточное отношение от приводного колеса к посадочному диску рассадопосадочной машины?
89. Из каких условий выбирается и как определяется кинематический режим работы рассадопосадочного аппарата? Как определяется максимальная скорость движения агрегата?
90. Как определить секундный расход воды одной насадкой и производительность работы дождевальных машин?
91. Как определяются радиус полива дождевальных аппаратов и площадь полива с одной позиции?
92. Как определить среднюю интенсивность дождя при работе дождевальных машин при известном расходе воды? Как определить время полива?

93. Какие типы насадок применяются при работе дождевальных машин? Их основные характеристики?
94. Как определяется секундный расход жидкости при работе дождевальных машин и насадок?

### 6 семестр

1. Уравнения относительного и переносного движения сегмента режущего аппарата.
2. Как аналитически определяется скорость движения сегмента при движении относительно пальцевого бруса.
3. Диаграмма движения сегмента. Как она характеризует процесс работы режущего аппарата.
4. Графики изменения скорости сегмента в относительном движении.
5. Выбор скорости вращения кривошипа режущих аппаратов нормального типа.
6. Условия срезания стеблей режущими аппаратами подпорного резания.
7. Условие срезания стеблей режущими аппаратами безподпорного резания.
8. Влияние жесткости стебля и зазоров в режущей паре на скорость резания:
  - а) режущими аппаратами подпорного резания;
  - б) режущими аппаратами безподпорного резания.
9. Уравнения абсолютного движения планки мотовила. Траектория движения планки в абсолютном движении.
10. Величина горизонтальной хорды петли траектории абсолютного движения планки мотовила на уровне вершины срезаемых стеблей.
11. Влияние отношения скорости движения машины к линейной скорости планки на процесс работы мотовила.
12. Ширина участка стеблей, срезаемых при содействии планки мотовила.
13. Условия полезного использования мотовила.
14. Степень воздействия мотовила и ее определение.
15. Вертикальная установка мотовила. Как она определяется?
16. Горизонтальная установка мотовила. Как она определяется?
17. Условие захвата стеблей вальцевой парой кормоуборочных машин.
18. Закономерности уплотнения сеносоломистых материалов при прессовании.
19. Графики изменения давления на днище поршня при рабочем и холостом ходе.
20. Определение давления в спрессованном материале по длине прессовальной камеры при рабочем ходе поршня.
21. Основы двухфазного обмолота зерновых культур двухбарабанными молотильными аппаратами.
22. Паспортная и фактическая производительность молотильного аппарата. Как они определяются?
23. Предпосылки двухфазного обмолота зерновых культур.
24. Мощность на холостой ход молотильного барабана и как она определяется?
25. Мощность, расходуемая однобарабанным и двухбарабанным молотильными аппаратами на обмолот хлебной массы?
26. Как выбирается оптимальная скорость вращения барабана молотильного аппарата?
27. Выбор момента инерции молотильного барабана.
28. Уравнения движения клавишей соломотряса и частиц вороха, расположенных на поверхности клавишей.
29. Определение момента отрыва вороха от клавишей соломотряса.
30. Как определяется момент падения частиц вороха на клавиши соломотряса.
31. Уравнения движения вороха над клавишами соломотряса.
32. Перемещение вороха по клавишам соломотряса за одно подбрасывание.
33. Кинематика подбирающих пальцев подборщиков.

34. Выбор режима работы подборщиков при подборе валков.
35. Несущая способность стерни и ее зависимость от параметров срезаемых стеблей.
36. Выбор концентрации растительной массы в валке при уборке зерновых культур.
37. Зависимость концентрации валка от урожайности зерновых культур и ширины захвата валковой жатки.
38. Мощность валка и его зависимость от урожайности скашиваемой растительной массы и ширины захвата валковой жатки.
39. Физико-механические свойства (признаки), используемые при очистке и сортировании зерна.
40. Как определить среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации при изучении изменчивости семян? Какое значение имеют эти величины?
41. Вариационная кривая распределения семян по величине признака и как ее построить?
42. Вариационные кривые и их использование при решении вопросов очистки сортирования зерна.
43. Силы, действующие на частицу в вертикальном воздушном потоке.
44. Что такое скорость витания (критическая) частиц вороха? Как она определяется.
45. Что такое коэффициент парусности? Как он определяется?
46. Воздушные системы зерноочистительных машин.
47. Давления, характеризующие воздушный поток и их характеристика.
48. Как изменяются динамические и статические давления по длине воздушного канала?
49. Основные показатели, определяющие работу вентилятора. Как они определяются?
50. Размерные и безразмерные характеристики вентиляторов. Их назначение.
51. Кинематика движения решет зерноочистительных машин.
52. Силы, действующие на частицу, расположенную на поверхности решета.
53. Условие скольжения частиц вниз по поверхности решета.
54. Условия скольжения материала вверх по поверхности решета?
55. Силы, действующие на частицу в цилиндрическом триере.
56. Условия выпадения частиц из ячейки цилиндрического триера.
57. Как определяется предельная скорость (и рабочая) вращения триерного цилиндра?
58. Технологические показатели работы решет и триеров.
59. Влияние начальной нагрузки на просеваемость и полноту разделения очищаемого зернового вороха решетами и триерами.
60. Баланс влаги при сушке и производительность сушилки.
61. Как определяется масса влаги, удаляемой из зерна при сушке по параметрам теплоносителя?
62. Расход теплоносителя на сушку зерна в сушилке.
63. Как определяется количество сухого атмосферного воздуха, необходимого для сушки зерна.
64. Расход тепла на нагрев теплоносителя.
65. Как изображается на диаграмме теплосодержание – влагосодержание состояние теплоносителя от входа в теплогенератор до выхода из сушильной камеры.

#### 4.2.3 Содержание курсовой работы

**Раздел 1.** Тема: Обоснование конструктивной схемы и параметров почвообрабатывающих машин.

**Объём:** – расчётно-пояснительная записка на 8÷10 страниц рукописного текста формата А4 и один лист графической части формата А1.

**Раздел 2.** Тема: Изучение процесса работы рабочих органов зерноуборочного комбайна.

**Объём:** – расчётно-пояснительная записка на 20÷25 страниц рукописного текста формата А4 и три листа графической части формата А3.

**Цель** – применение теоретических знаний для самостоятельного решения практических задач путем расчёта и анализа параметров технологических процессов рабочих органов уборочных машин.

Курсовая работа выполняется в соответствии с графиком, утверждаемым кафедрой. График курсовой работы объявляется в начале семестра и находится на информационном стенде кафедры. Своевременное и качественное выполнение курсовой работы возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещение консультаций, расписание которых согласовывается со студентами. Работа студентов на курсовой работой контролируется еженедельно.

#### График выполнения курсовой работы

Этапы выполнения работы	Выдача задания и исходных данных	Расчёт основных параметров технологических процессов	Графическое представление и анализ закономерностей процессов	Защита курсовой работы
№ недели в семестре	4	5...6	7...11	12

