

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шатин Иван Андреевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2023 07:59:02  
Уникальный программный ключ:  
608671d98f303d7ee479d2b4132a5a0066ec891b

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института агроинженерии

 И.А. Шатин

25 апреля 2023 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И РАЗРАБОТКА РАБОЧИХ И  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа **Технологии и технические средства для производства  
сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная, очно-заочная, заочная**

Челябинск  
2023

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия**, программа подготовки – **Технологии и технические средства для производства сельскохозяйственной продукции**.

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)

Составитель – кандидат технических наук, доцент Граков Ф.Н.  
преподаватель Дымшаков Ф.И.

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

«13» апреля 2023 г. (протокол № 11).

Зав. кафедрой, «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» апреля 2023 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ,  
кандидат технических наук

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включая практическую подготовку	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	11
4.3.	Содержание лабораторных занятий	13
4.4.	Содержание практических занятий	13
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	14
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	17
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	18
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	23
	Лист регистрации изменений	38

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, педагогический, технологический.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для проектной деятельности, проведения инженерных расчётов для проектирования систем и объектов.

### Задачи дисциплины:

- изучить и освоить: современные технологические процессы; машины для их выполнения; устройство, рабочие процессы и технологические регулировки машин; условия функционирования сельскохозяйственных машин; изучить теорию и расчет технологических и рабочих процессов;
- изучить методы обоснования, разработки, расчета и проектирования основных параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин и их рабочих органов;
- знать законы физики и математические методы при исследовании и проектировании рабочих органов, машин и технологии;
- изучить основные направления и тенденции развития научно – технического прогресса в области сельскохозяйственной техники;
- уметь проектировать машины и агрегаты;
- уметь рассчитать стоимость создания и оценить технико-экономические показатели работы новой машины.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-9 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПКР-9 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающийся должен знать: методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 -З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: выбирать машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 –У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методами выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 –Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее - часов). Дисциплина изучается в первом семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по очно-заочной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
Лекции (Л)	28	16	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	28	24	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	<b>79</b>
Контроль	27	27	9
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

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

##### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего час.	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ Классификация СХМ и их рабочих органов	4	2	-	-	2	х
2.	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Технологии возделывания с/х культур	10	2	-	6	2	х
3.	Условия работы СХМ. Физико-механические свойства почвы.	4	2	-	-	2	х
4.	Агротехнические требования к рабочим органам СХМ. Силы, действующие на рабочие органы.	10	4	-	4	2	х
5.	Способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ. Формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления.	6	2	-	2	2	х
6.	Разработка конструктивной схемы СХМ. Металлоемкость орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	12	4	-	6	2	х

7.	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов. Выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов.	8	2	-	4	2	x
8.	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса.	8	2	-	4	2	x
9.	Силовой расчет СХМ. Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил. Продольная устойчивость агрегатов.	11	4	-	2	5	x
10.	Способы посева и посадки с/х культур. Пневмовысев семян.	4	2	-	-	2	x
11.	Расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальными машин.	4	2	-	-	2	x
<b>Контроль</b>		<b>27</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>27</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего час.	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ Классификация СХМ и их рабочих органов	4	2	-	-	2	x
2.	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Технологии возделывания с/х культур	10	2	-	6	2	x
3.	Условия работы СХМ. Физико-механические свойства почвы.	4	2	-	-	2	x
4.	Агротехнические требования к рабочим органам СХМ. Силы, действующие на рабочие органы.	10	2	-	2	6	x
5.	Способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ. Формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления.	6	1	-	2	3	x
6.	Разработка конструктивной схемы СХМ. Металлоемкость орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	12	1	-	4	7	x

7.	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов. Выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов.	8	1	-	4	3	x
8.	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса.	8	1	-	4	3	x
9.	Силовой расчет СХМ. Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил. Продольная устойчивость агрегатов.	11	2	-	2	7	x
10.	Способы посева и посадки с/х культур. Пневмовысев семян.	4	1	-	-	3	x
11.	Расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальными машин.	4	1	-	-	3	x
<b>Контроль</b>		<b>27</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>41</b>	<b>27</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего час.	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ Классификация СХМ и их рабочих органов	5	1	-	-	4	x
2.	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Технологии возделывания с/х культур	7	1	-	-	6	x
3.	Условия работы СХМ. Физико-механические свойства почвы.	9	1	-	2	6	x
4.	Агротехнические требования к рабочим органам СХМ. Силы, действующие на рабочие органы.	13	1	-	2	10	x
5.	Способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ. Формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления.	11	1	-	-	10	x
6.	Разработка конструктивной схемы СХМ. Металлоемкость орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	13	1	-	2	10	x

7.	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов. Выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов.	9	2	-	-	7	x
8.	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса.	10	2	-	2	6	x
9.	Силовой расчет СХМ. Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил. Продольная устойчивость агрегатов.	10	-	-	-	10	x
10.	Способы посева и посадки с/х культур. Пневматический высев семян.	8	-	-	2	6	x
11.	Расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальными машин.	4	-	-	-	4	x
<b>Контроль</b>		<b>9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>9</b>
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>79</b>	<b>9</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Машины и орудия для обработки почвы

Основные направления и принципы совершенствования и создания сельскохозяйственных машин. Роль ученых в развитии теории сельскохозяйственных машин. Организация технологического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК.

Строение, фазовый состав технологические и физико-механические свойства почвы.

Технологические основы и способы обработки почвы. Агротехнические требования к обработке почвы. Основы и порядок построения поверхности отвала. Параметры отвала. Силы, действующие на корпус плуга, и способы их определения.

Ветровая и водная эрозия почв. Причины возникновения ветровой и водной эрозии и способы борьбы с ними. Способы безотвальной обработки почвы. Типы рабочих органов для безотвальной обработки. Обоснование их параметров. Силы, действующие на рабочие органы.

Особенности обработки почвы при возделывании с/х культур по интенсивным, энерго-сберегающим и почвозащитным технологиям.

Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки. Силы, действующие на плуг. Способы определения тягового сопротивления орудий. Рациональная формула В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга. КПД плуга и особенности его определения. Условие равновесия навесного плуга в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Методы Н.Е. Жуковского и Г.Д. Терскова для определения неизвестных сил.

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. 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. 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. Рабочие органы машин активного действия, основы теории и расчета.

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.

Основные направления и тенденции развития почвообрабатывающих технологий и конструкций почвообрабатывающих машин.

### **Машины для посева и посадки**

Способы посева и посадки с.-х. культур. Основные типы сеялок и посадочных машин. Особенности широкозахватных сеялочных агрегатов, модульный принцип конструирования. Особенности сеялок, применяемых при возделывании с.-х. культур по почвозащитным и энергосберегающим технологиям. Классификация посевных и посадочных машин.

Сеялки. Высевающие аппараты и дозирующие устройства. Типы и принципы действия. Основы теории и расчета, выбор и обоснование основных параметров.

Посадочные машины. Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин. Дозирующие аппараты, сошники и заделывающие устройства, выбор и обоснование их основных параметров.

### **Машины для внесения удобрений**

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. Агротехнические требования, контроль качества работы.

Машины для внесения минеральных удобрений. Общее устройство, рабочие процессы машин. Рабочие органы. Основы теории и расчета туковывсевающих аппаратов. Выбор и обоснование параметров рабочих органов.

### **Машины для защиты растений от вредителей и болезней**

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

Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы и другие машины для защиты растений. Общее устройство и рабочие процессы машин. Подготовка к работе и настройка на заданные расходы пестицидов.

Протравливание семян. Способы протравливания семян и клубней. Общее устройство и рабочие процессы протравливателей. Рабочие органы, их типы, параметры, основные регулировки. Основные тенденции и перспективы развития технологий и машин для защиты растений.

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

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

Технологические процессы уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных культур и кукурузы. Расчеты технологического процесса работы жаток и комбайнов. Обоснование параметров и режимов работы жаток, молотильно-сепарирующих устройств, соломоотделителей, очистки вороха. Настройка машин на заданные режимы работы.

Технологические процессы послеуборочной очистки и сортирования зерна. Расчет технологических параметров и режимов работы машин для послеуборочной обработки зерна.

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.

Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля. Типы, рабочие процессы, конструктивные параметры картофелесортировок. Режимы работы, регулирование, точность сортирования. Расчет взаимосвязей звеньев комплекса.

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

### **Мелиоративные машины**

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.

### **Основы проектирования сельскохозяйственных машин**

Общие сведения о проектировании сельскохозяйственных машин. Особенности выбора и расчета параметров СХМ. Понятие об автоматизированном проектировании. Техническое задание и технические требования к проектируемой машине. Классификация параметров СХМ. Задачи и методы проектирования, принципы построения и составные части САПР.

Классификация конструктивных схем широкозахватных СХМ. Составление расчетных схем агрегатов. Математические модели сельскохозяйственных агрегатов. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Методы построения математических моделей. Проектирование СХМ с использованием ЭВМ. Особенности проектирования СХМ с использованием ЭВМ. Выбор оптимальной конструктивной схемы и параметров проектируемой машины. Проведение инженерных расчетов для проектирования систем и объектов.

## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Продолж. часов	Практическая подготовка
1	Содержание и задачи курса «Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ. Классификация СХМ. Агротехнические требования. Типы рабочих органов СХМ. Перспективы развития СХМ.	2	-
2	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Последовательность процесса разработки СХМ. Направление создания универсальных и комбинированных машин. Пути совершенствования технологических процессов работы СХМ. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур.	2	-
3	Условия работы СХМ. Типы почвы, рельеф поверхности поля, подверженность почв водной и ветровой эрозии, физико-механические свойства почвы и их влияние на качество и энергоёмкость технологического процесса работы СХМ.	2	+
4-5	Взаимодействие различных типов рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин с почвой. Обоснование взаиморасположения рабочих органов. Деформация почвы под действием рабочих органов. Силы, действующие на рабочие органы. Расстановка рабочих органов на раме орудия.	4	+
6	Способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ. Формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления. Определение тягового сопротивления экспериментальным путем.	2	+
7-8	Разработка конструктивной схемы СХМ (машин для основной и дополнительной обработок почвы и посева и т.д.). Обоснование металлоёмкости различных конструктивных схем орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	4	-
9	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ. Влияние конструктивной схемы и металлоёмкости орудий на производительность агрегатов. Выбор рациональных параметров ширины захвата и скорости движения агрегатов.	2	-
10	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для определения условий рабочего процесса, заглабления, выглабления.	2	-
11 - 12	Силовой расчет навесного, полунавесного и прицепного орудий. Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил. Определение реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра. Продольная устойчивость навесных машин и агрегатов.	4	+
13	Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур. Расчет параметров пневмовысева и пневмотранспортирования семян различных культур.	2	-
14	Расчет рабочих органов машин для внесения удобрений и ядохимикатов. Дождевальные машины.	2	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>28</b>	<b>40%</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Продолж. часов	Практическая подготовка
1	Содержание и задачи курса «Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ. Классификация СХМ. Агротехнические требования. Типы рабочих органов СХМ. Перспективы развития СХМ.	2	-
2	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Последовательность процесса разработки СХМ. Направление создания универсальных и комбинированных машин. Пути совершенствования технологических процессов работы СХМ. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур.	2	-
3	Условия работы СХМ. Типы почвы, рельеф поверхности поля, подверженность почв водной и ветровой эрозии, физико-механические свойства почвы и их влияние на качество и энергоёмкость технологического процесса работы СХМ.	2	+
4-5	Взаимодействие различных типов рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин с почвой. Обоснование взаиморасположения рабочих органов. Деформация почвы под действием рабочих органов. Силы, действующие на рабочие органы. Расстановка рабочих органов на раме орудия.	2	+
6	Способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ. Формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления. Определение тягового сопротивления экспериментальным путем.	1	+
7-8	Разработка конструктивной схемы СХМ (машин для основной и дополнительной обработок почвы и посева и т.д.). Обоснование металлоёмкости различных конструктивных схем орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	1	-
9	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ. Влияние конструктивной схемы и металлоёмкости орудий на производительность агрегатов. Выбор рациональных параметров ширины захвата и скорости движения агрегатов.	2	-
10	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для определения условий рабочего процесса, заглубления, выглубления.	2	-
11	Силовой расчет навесного, полунавесного и прицепного орудий.	1	+
12	Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил. Определение реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра. Продольная устойчивость навесных машин и агрегатов.		
13	Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур. Расчет параметров пневмовысева и пневмотранспортирования семян различных культур.	1	-
14	Расчет рабочих органов машин для внесения удобрений и ядохимикатов. Дождевальные машины.		
<b>ИТОГО:</b>		<b>16</b>	<b>40%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Продолж. часов	Практическая подготовка
1.	Содержание и задачи курса «Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ. Классификация СХМ. Агротехнические требования. Типы рабочих органов СХМ.	1	-
2.	Теоретические основы разработки и проектирования СХМ. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур.	1	-
3.	Условия работы СХМ. Типы почвы, рельеф поверхности поля, физико-механические свойства почвы. Силы, действующие на рабочие органы. Расстановка рабочих органов на раме орудия.	2	+
4.	Рациональная формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления. Разработка конструктивной схемы СХМ. Обоснование металлоемкости различных конструктивных схем орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	2	+
5.	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ. Выбор рациональных параметров ширины захвата и скорости движения агрегатов.	2	-
6.	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для определения условий рабочего процесса, заглубления, выглубления.	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>10</b>	<b>30%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж. часов	Практическая подготовка
1	Физико-механические свойства почвы.	2	+
2	Определение сил, действующих на рабочие органы машин для основной обработки почвы.	2	+
3	Параметры рабочих органов машин для поверхностной обработки почвы.	2	-
4,5	Расчет и обоснование параметров СХМ	4	-
6,7	Определение реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра	4	+
8	Определение металлоемкости культиваторов	2	-
9	Расчет тягового сопротивления плугов с учетом их металлоемкости	2	-
10	Исследование равномерности высева семян пневматическим высевающим аппаратом	2	+
11,12	Расчет производительности посевных агрегатов (механический и пневматический высев семян)	4	-
13,14	Проектирование машин на ЭВМ (согласно задания)	4	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>28</b>	<b>40%</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж. часов	Практическая подготовка
1	Физико-механические свойства почвы.	2	+
2	Определение сил, действующих на рабочие органы машин для основной обработки почвы.	2	+
3	Параметры рабочих органов машин для поверхностной обработки почвы.	2	-
4,5	Расчет и обоснование параметров СХМ	4	-
6,7	Определение реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра	4	+
8	Определение металлоемкости культиваторов	2	-
9	Расчет тягового сопротивления плугов с учетом их металлоемкости	2	-
10	Исследование равномерности высева семян пневматическим высевающим аппаратом	2	+
11,12	Расчет производительности посевных агрегатов (механический и пневматический высев семян)	2	-
13,14	Проектирование машин на ЭВМ (согласно заданию)	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>40%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж. часов	Практическая подготовка
1	Физико-механические свойства почвы.	2	+
2	Определение сил, действующих на рабочие органы машин для основной обработки почвы.	2	+
3	Расчет и обоснование параметров СХМ	2	-
4	Определение реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра	2	-
5	Исследование равномерности высева семян пневматическим высевающим аппаратом	2	+
<b>ИТОГО:</b>		<b>10</b>	<b>25%</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	6	6	5
Выполнение курсовой работы	12	12	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	7	23	64
<b>ИТОГО:</b>	<b>25</b>	<b>41</b>	<b>79</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Продолж. часов
1.	Подготовка к практическим занятиям. Изучение вопросов определения металлоемкости орудий, влияния металлоемкости на тяговое сопротивление и производительность агрегатов.	6
2.	Выполнение курсовой работы. Выполняется согласно варианта. Изучить вопросы: по определению сил, действующих на рабочие органы; силового взаимодействия механизма навески трактора с проектируемым орудием; программы по построению 3Д модели, проектируемого орудия и проведения прочностных расчетов орудия. Защита курсового проекта.	12
3.	Самостоятельное изучение следующих тем и вопросов: основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ; классификация СХМ и их рабочих органов; теоретические основы разработки и проектирования СХМ; технологии возделывания сельскохозяйственных культур; условия работы СХМ; физико-механические свойства почвы; силы, действующие на рабочие органы; способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ; формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления; разработка конструктивной схемы СХМ; определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов; выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов; элементы технологического процесса работы СХМ; расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса; силовой расчет СХМ; методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил; продольная устойчивость агрегатов; способы посева и посадки с/х культур; пневмовысев семян; расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальных машин.	7
<b>ИТОГО:</b>		<b>25</b>

##### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Продолж. часов
1.	Подготовка к практическим занятиям. Изучение вопросов определения металлоемкости орудий, влияния металлоемкости на тяговое сопротивление и производительность агрегатов.	6
2.	Выполнение курсовой работы. Выполняется согласно варианта. Изучить вопросы: по определению сил, действующих на рабочие органы; силового взаимодействия механизма навески трактора с проектируемым орудием; программы по построению 3Д модели, проектируемого орудия и проведения прочностных расчетов орудия. Защита курсового проекта.	12
3.	Самостоятельное изучение следующих тем и вопросов: основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ; классификация СХМ и их рабочих органов; теоретические основы разработки и проектирования СХМ; технологии возделывания сельскохозяйственных культур; условия работы СХМ; физико-механические свойства почвы; силы, действующие на рабочие органы; способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ; формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления; разработка конструктивной схемы СХМ; определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов; выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов; элементы технологиче-	23

	ского процесса работы СХМ; расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса; силовой расчет СХМ; методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил; продольная устойчивость агрегатов; способы посева и посадки с/х культур; пневмовысев семян; расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальных машин.	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>41</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Продолж. часов
1.	Подготовка к практическим занятиям. Изучение вопросов определения металлоемкости орудий, влияния металлоемкости на тяговое сопротивление и производительность агрегатов.	5
2.	Выполнение курсовой работы. Выполняется согласно варианта. Изучить вопросы: по определению сил, действующих на рабочие органы; силового взаимодействия механизма навески трактора с проектируемым орудием; программы по построению 3Д модели, проектируемого орудия и проведения прочностных расчетов орудия. Защита курсового проекта.	10
3.	Самостоятельное изучение следующих тем и вопросов: основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ; классификация СХМ и их рабочих органов; теоретические основы разработки и проектирования СХМ; технологии возделывания сельскохозяйственных культур; условия работы СХМ; физико-механические свойства почвы; силы, действующие на рабочие органы; способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ; формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления; разработка конструктивной схемы СХМ; определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов; выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов; элементы технологического процесса работы СХМ; расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса; силовой расчет СХМ; методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил; продольная устойчивость агрегатов; способы посева и посадки с/х культур; пневмовысев семян; расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальных машин.	64
	<b>ИТОГО:</b>	<b>79</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 34 с. : ил., табл. — 0,8 МВ.— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/54.pdf>

2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015, 292 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf>

3. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс] : по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование;

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Ф.Н. Граков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 51 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 51 (1 назв.) .— 2,1 МВ .— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf> .

4. Методические указания к курсовой работе "Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 22 с. : ил. — 1,1 МВ .— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/114.pdf> .

5. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс]: по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. - 25 с. - С прил. — 0,4 МВ. — Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf> .

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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.

#### **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:**

1. Бледных В.В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, магистрантов, студентов / Бледных В. В. - Челябинск: Б.и., 2011 .- 60 с. : ил. - Библиогр.: с. 59 (26 назв.).-0,9 МВ.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/4.pdf> . - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru :8080/webdocs/ppm/4.pdf> .

2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. -Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf> .

3. Бледных В. В. Теоретические основы обработки почвы, почвообрабатывающих орудий и агрегатов [Электронный ресурс]: В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 192 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/19.pdf> .

4. Максимов, И. И. Практикум по сельскохозяйственным машинам: учебное пособие/ И. И. Максимов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1801-5. - Текст : электронный//Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168771>

#### **Дополнительная:**

1. Бледных В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бледных В. В.; ЧГАА - Челябинск: Б.и., 2010 - 214 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ppm/3.pdf>.
2. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / С. Н. Алейник, А. В. Рыжков, К. В. Казаков [и др.]. - Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. - 357 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166509>
3. Капустин, В. П. Сельскохозяйственные машины: сборник задач и тестовых заданий: учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков; Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. - 105 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679>
4. Дорофеев, В. Н. Сельскохозяйственные машины. Почвообрабатывающие, посевные и посадочные машины и орудия: учебное пособие / В. Н. Дорофеев, В. М. Перевалов. — 2-е изд., доп. и перераб. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2011. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133364>.

#### **Периодические издания:**

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

#### **Электронные издания:**

- интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru> .
- интернет-журнал «Аграрное обозрение» <http://agroobzor.ru>.
- сайт журнала «Основные средства» <http://www.os1.ru>.

#### **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>.

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 34 с. : ил., табл. — 0,8 МВ.— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/54.pdf>
2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. -Доступ из локальной сети:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf>
3. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс] : по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Н. Ф.

Граков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 51 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 51 (1 назв.) .— 2,1 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf> .

4. Методические указания к курсовой работе "Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 22 с. : ил. — 1,1 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/114.pdf>.

5. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс]: по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 25 с. — С прил. — 0,4 МВ.— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf> .

## **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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- ЭБС «Лань»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- ЭБС «Юрайт»;
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс

Программное обеспечение: Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Офисное программное обеспечение Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, APM WinMachine 15 (№ ПТМ-18/01-ВУЗ), Учебный комплект КОМПАС 3D.

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

### **Перечень учебных аудиторий кафедры**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технологий и машин компании «AMAZONE»

454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 113-аудитория машин «Amazon», аудитория 116-Лаборатория почвенный канал.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория исследования и проектирования сельскохозяйственных машин. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, аудитория 337.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, аудитория 338.

Лаборатория уборочных машин 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, Сектор «А».

Лаборатория почвообрабатывающих, посевных машин. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, Сектор «Б».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 303.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:**

Сектор «А»: комбайн Acros-595 – 1 шт.; косилка ротационная навесная КРН-2,1Б – 1 шт.; прессподборщик ПРФ-145 – 1 шт.; семяочистительная машина СМ-0,15 – 1 шт.; стенд учебный «Режущие аппараты» – 1 шт.; макет привода ножа режущего аппарата с качающейся шайбой – 1 шт.; макет привода ножа EGC – 1 шт.; решето нижнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет) – 1 шт.; решето верхнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет) – 1 шт.; косилка сегментно-пальцевая КН-2,1 (макет) – 1 шт.; плющильный аппарат КПС-5 (макет) – 1 шт.; измельчитель грубостебельчатых культур КСК-100 (макет) – 1 шт.; макет гидравлического привода ходовой части комбайна – 1 шт.; макет режущего аппарата – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: Бортовой редуктор моста ведущих колес НВГ-12, Соломотряс и битеры молотилки (Енисей КЗС – 950), Ветрорешетная очистка.

Сектор «Б»: протравитель семян ПС-10 (стенд) – 1 шт.; сеялка зерновая СЗ-3,6 (стенд) – 1 шт.; сеялка СУПН-8 (стенд) – 1 шт.; аэрозольный генератор АГ-УД-2 (стенд) – 1 шт.; борона пружинная (стенд) – 1 шт.; опрыскиватель ОПШ-15 (стенд) – 1 шт.; опыливатели ОШУ (стенд) – 1 шт.; лабораторная установка по определению усилия на перестановку сошников (стенд) – 1 шт.; сеялка луковая (стенд) – 1 шт.; секция рабочих органов сеялки СУПН-8 (стенд) – 1 шт.; механизм навески трактора МТЗ – 1 шт.; механизм навески трактора ДТ-75 – 1 шт.; плуг ПЛП-6-35 – 1 шт.; культиватор КОР-4,2 – 1 шт.; культиватор КРН-5,6 (стенд) – 1 шт.; профилограф В.П. Горячкина – 1 шт.; стенд «Рабочие органы Варнаагромаш» – 1 шт.; свеклоуборочный комбайн РКС-4 (стенд) – 1 шт.; картофелеуборочная машина СН-4Б (стенд) – 1 шт.; разбрасыватель минеральных удобрений КСА-3 (стенд) – 1 шт.; навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5(стенд) – 1 шт.; дождевальная машина ДДН-100 (стенд) – 1 шт.; набор дождевальных аппаратов (стенд) – 1 шт.; быстроразборный трубопровод (стенд) – 1 шт.; рабочие органы для безотвальной обработки (стенд) – 1 шт.; фреза электрическая ФС-0,7 (стенд) – 1 шт.; картофелесаажальная машина Л-201 (стенд) – 1 шт.; весы электронные МТ – 1 шт.

Ауд. 113: высевающий аппарат (стенд) – 1 шт.; сошники сеялок (стенд) – 1 шт.; привод культиватора (стенд) – 1 шт.; рабочий орган культиватора (стенд) – 1 шт.; навесной разбрасыватель удобрений (стенд) – 1 шт.; штанга опрыскивателя (стенд) – 1 шт.; активный рабочий орган (стенд) – 1 шт.; рабочие органы для основной обработки почвы (стенд) – 1 шт.

Ауд. 116: принтер HP LaserJet 1320 – 1 шт.; сканер HP-1320 – 1 шт.; персональный компьютер – 1 шт.; монитор – 1 шт., клавиатура – 1 шт., мышь – 1 шт.; измерительный комплекс МИС-026 – 1 шт.; источник питания ИБП – 1 шт.; станок сверлильный – 1 шт.; фреза электрическая ПС-0,81 – 1 шт.; ваттметр – 1 шт.; измерительный комплекс МИС-026 – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: Культиватор КЛДН-4, Роторный плуг ПВН-3-35.

Ауд. 337: персональный компьютер (системный блок, монитор Philips, клавиатура, мышь) – 9 шт. Учебно-наглядные пособия: Плуг ПЛП-6-35, Плоскорез глубокорыхлитель ПГ-3-5.

Ауд. 303: Системный блок – 31 штука, монитор – 31 штука.

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

Аудитория 303 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	23
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	23
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (этапы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП .....	24
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	25
4.1.1. Ответ на практическом занятии.....	25
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	26
4.1.3. Тестирование.....	26
4.1.4. Контрольная работа.....	28
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
4.2.1. Зачет.....	29
4.2.2. Экзамен.....	29
4.2.3. Курсовая работа.....	34

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.

Код и содержание компетенции: ПКР-9 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПКР-9 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать: методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 -З.1)	Обучающийся должен уметь: выбирать машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 –У.1)	Обучающийся должен владеть: методами выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.В.01 –Н.1)	1. Ответ на практическом занятии. 2. Тестирование. 3. Контрольная работа.	1. Экзамен. 2. Курсовая работа.

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.

ИД-1ПКР-9 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01 -З.1	Обучающийся не знает методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знает методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся знает методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает методы выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции с требуемой степенью полноты и точности
Б1.В.01 –У.1	Обучающийся не умеет выбирать	Обучающийся слабо умеет вы-	Обучающийся умеет выбирать маши-	Обучающийся умеет выбирать

	машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	бирать машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ны и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции с незначительными затруднениями	машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции
Б1.В.01 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Обучающийся владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками выбора машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 34 с. : ил., табл. — 0,8 МВ.— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/54.pdf>

2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf>

3. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс]: по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Н. Ф. Граков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018.- 51 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 51 (1 назв.).- 2,1 МВ.- Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf>.

4. Методические указания к курсовой работе "Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский

ГАУ, 2018. — 22 с.: ил. — 1,1 МВ. — Доступ из локальной сети — <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/114.pdf>.

5. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс]: по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.- Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .- 25 с. - С прил. - 0,4 МВ.- Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин» приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовке**

##### 4.1.1. Ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1.	Основные принципы разработки, создания и совершенствования СХМ; классификация СХМ и их рабочих органов; теоретические основы разработки и проектирования СХМ; технологии возделывания сельскохозяйственных культур; условия работы СХМ; физико-механические свойства почвы; силы, действующие на рабочие органы; способы определения тягового сопротивления рабочих органов и СХМ; формула В. П. Горячкина для определения тягового сопротивления; разработка конструктивной схемы СХМ; определение эксплуатационных показателей работы СХМ и агрегатов; выбор рациональной ширины захвата и скорости движения агрегатов; элементы технологического процесса работы СХМ; расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса; силовой расчет СХМ; методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил; продольная устойчивость агрегатов; способы посева и посадки с/х культур; пневмовысев семян; расчет рабочих органов машин для внесения удобрений, ядохимикатов и дождевальными машин.	ИД-1ПКР-9 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует 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 место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</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, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются

тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1.	<p>1. Чему равна сила, под действием которой образец почвы движется равномерно с некоторой скоростью по горизонтальной плоскости (направление силы и скорости совпадают)? Равна силе трения. <math>V</math> Больше силы трения. Меньше силы трения.</p> <p>2. Какие свойства почвы оказывают наибольшее влияние на тяговое сопротивление плуга? Порозность. Липкость. Коэффициент удельного сопротивления почвы. <math>V</math></p> <p>3. Укажите какая из составляющих рациональной формулы В. П. Горячкина (<math>P = P_1 + P_2 + P_3</math>) направлена на выполнение полезной работы? <math>P_1</math>; <math>P_2</math>; <math>P_2 + P_3</math>. <math>V</math></p> <p>4. Из каких соображений выбирается угол между лезвием лемеха корпуса плуга и стенкой борозды? из условия минимального сопротивления; из условия резания со скольжением; <math>V</math> из условий наилучшего крошения почвы.</p> <p>5. От чего зависит длина пути заглабления навесного плуга? от скорости движения и угла заглабления; от глубины обработки и угла заглабления; <math>V</math> от скорости движения и глубины обработки.</p> <p>6. При каком коэффициенте запаса продольной устойчивости агрегата с колесным трактором считается устойчивым? <math>x \leq 1</math>; <math>x \leq 0,4</math>; <math>x \geq 0,6</math>.</p> <p>7. Какие существуют способы посева сельскохозяйственных культур? рядовой, гнездовой, веерный; пунктирный, гнездовой, разбросной; <math>V</math> рядовой, спиральный, перекрестный.</p> <p>8. Как определить составляющие (горизонтальная - <math>R_x</math>, боковая - <math>R_y</math>, вертикальная - <math>R_z</math>) сил, действующих на корпус плуга и как устанавливают соотношение между ними? <math>R_x = k_a \cdot b</math>; <math>R_y = 1/3 \cdot R_x</math>; <math>R_z = \pm 0.2 \cdot R_x</math>. <math>V</math> <math>R_x = k_a \cdot b \cdot n</math>; <math>R_y = \pm 0.25 \cdot R_x</math>; <math>R_z = 1/3 \cdot R_x</math>. <math>R_x = e_a \cdot b \cdot n \cdot v</math>; <math>R_y = 1/3 \cdot R_x</math>. <math>R_z = \pm 0.25 \cdot R_x</math>.</p> <p>9. С учетом, каких факторов и, как выбирается ширина захвата почвообрабатывающих и посевных машин? <math>P_{кр}</math>, <math>a</math>, <math>B</math>. <math>V</math> <math>V_{agr}</math>. <math>W</math>, <math>B</math>. <math>P_{кр}</math>, <math>a</math>, <math>W</math>.</p>	<p>ИД-1 ПКР-9</p> <p>Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.</p>

10. От чего зависит скорость выдвижения штока цилиндра при подъеме навесной машины? от диаметра поршня гидроцилиндра и производительности гидронасоса; V от диаметра поршня гидроцилиндра и длины штока; от длины штока и производительности насоса.	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.4 Контрольная работа

Контрольная работа является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Контрольная работа	
1.	1. Технологические свойства почвы. 2. Способы обработки почвы. 3. Машины для обработки почвы. 4. Классификация сельскохозяйственных машин. 5. Определение параметров сельскохозяйственных орудий для основной и поверхностной обработки почвы. 6. Силы, действующие на корпус плуга. 7. Силы, действующие на стойку СибИМЭ. 8. Силы, действующие на чизельный рабочий орган. 9. Силы действующие на лапу плоскореза и глубокорыхлителя.	ИД-1ПКР-9  Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.

По результатам выполнения контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся до начала выполнения работы. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи работы.

Шкала	Критерии оценивания
Зачтено	- работа подготовлена и оформлена в соответствии с требованиями; - работа выполнена в соответствии с планом; - содержание темы раскрыто в полном объеме; - работа выполнена с привлечения необходимых источников и научной

	литературы.
Не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание темы не раскрыто в полном объеме;</li> <li>- работа выполнена не в соответствии с планом;</li> <li>- работа выполнена не самостоятельно;</li> <li>- работа выполнена без привлечения необходимых источников и научной литературы (например, на базе одного источника);</li> <li>- работа написана неразборчиво, оформлена небрежно, наспех.</li> </ul>

При выполнении контрольной работы обучающийся должен письменно дать ответы на вопросы. Номера вопросов контрольной работы выбираются по предпоследней и последней цифре номера студенческого билета. В таблице в вертикальной графе берется предпоследняя цифра, в горизонтальной – последняя.

Контрольная работа, подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями, представляется на соответствующую кафедру не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Непредставление обучающимся контрольной работы является основанием для не допуска его к экзамену по дисциплине.

В случае несвоевременного представления контрольной работы - не в установленный срок, но до начала сессии, - вопрос о допуске обучающегося к экзамену по дисциплине решается преподавателем.

Преподаватель проверяет контрольную работу, результат проверки доводится до обучающегося до начала экзамена.

Обучающийся допускается к экзамену только при условии получения положительной оценки за контрольную работу.

Работа может быть возвращена обучающемуся для переработки или доработки в соответствии с замечаниями преподавателя, проверявшего работу. В случае возврата контрольной работы обучающемуся для доработки или переработки, обучающийся обязан устранить замечания, высказанные преподавателем, до даты проведения экзамена. Если до начала экзамена доработанный вариант работы не представлен, вопрос о допуске обучающегося к экзамену решается преподавателем. В случае решения о допуске обучающегося к сдаче экзамена, обучающийся обязан представить работу после проведения экзамена, в срок, согласованный с преподавателем, и пройти в течение текущей сессии защиту данной контрольной работы.

По результатам проверки контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Учебно-методическая разработка для выполнения контрольной работы имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 34 с. : ил., табл. — 0,8 МВ.— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/54.pdf>

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

### **4.2.1. Зачет**

Зачет не предусмотрен 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 директора института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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 не более трех теоретических вопросов.

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» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент 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 проводится в зачетно-экзаменационную ведомость. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные принципы и требования предъявляются к сельскохозяйственным машинам при их разработке создании и совершенствовании?</li> <li>2. Изменением, каких конструктивных и технологических параметров сельскохозяйственных машин можно увеличить производительность агрегатов?</li> <li>3. Как и по каким признакам классифицируются сельскохозяйственные машины?</li> <li>4. Какие типы рабочих органов применяются на машинах для обработки почвы? Как определяются их параметры?</li> <li>5. Какие типы рабочих органов применяются на посевных и посадочных машинах? Как определяются их параметры?</li> <li>6. Какие типы рабочих органов применяются на машинах для внесения удобрений и ядохимикатов? Как определяются их параметры?</li> <li>7. Перспективы развития сельскохозяйственных машин?</li> <li>8. В какой последовательности выполняется разработка новых ма-</li> </ol>	<p>ИД-1ПКР-9                      Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.</p>

шин?

9. Какие факторы учитываются и, какие параметры машин задаются при разработке технического задания на создание новых машин?
10. Какие технологии возделывания сельскохозяйственных культур применяются в различных почвенно-климатических зонах?
11. Какая универсальная технология обработки почвы и посева разработана и в чем ее отличие от существующих?
12. Какими физико-математическими свойствами характеризуется почва?
13. Как влияют свойства почвы на агротехнические и энергетические показатели работы машин?
14. Виды эрозии почв. Какие факторы влияют на водную ветровую и механическую эрозии почв?
15. Основы взаимодействия различных типов рабочих органов с почвой и, как они влияют на их взаиморасположение, на раме орудия?
16. Какими исходными данными надо располагать для построения поверхности отвала? Как определяется тип отвала?
17. Как определяются параметры направляющей кривой?
18. Как построить горизонтальную проекцию отвала? Какими параметрами надо располагать для построения поверхности отвала?
19. Как определить зоны деформации почвы впереди и сбоку чизельного рабочего органа и как их расставить на раме орудия?
20. Какие силы действуют на корпус плуга как определить взаимосвязь между этими силами?
21. Какие силы действуют на чизельный рабочий орган и как определить взаимосвязь между этими силами?
22. Какие силы действуют на стойку СибИМЭ и как определить взаимосвязь между этими силами?
23. Какие силы действуют на лапу плоскореза как определить взаимосвязь между этими силами?
24. Какие силы действуют на рабочие органы культиваторов и посевных машин, какая взаимосвязь между этими силами?
25. Способы определения тягового сопротивления. Определение тягового сопротивления по формуле академика В.П.Горячкина.
26. Как определить тяговое сопротивление орудий экспериментальным путем и, какими показателями они оцениваются?
27. Как определяется расчетное тяговое сопротивление и КПД плуга?
28. Как определить движущую силу при расчете 4-х звенных механизмов методом Терскова Г.Д.?
29. Как определить движущую силу механизмов 1 группы методом Терскова Г.Д.?
30. Как определить движущую силу механизмов 3 группы методом Терскова Г.Д.?
31. Какие конструктивные схемы используются для почвообрабатывающих машин и для почвообрабатывающих посевных агрегатов?
32. Как определяется металлоемкость орудий для обработки почвы?
33. Как определяется металлоемкость почвообрабатывающих посевных агрегатов?
34. Как влияет металлоемкость и конструктивная схема орудий на их тяговое сопротивление?
35. Как влияет металлоемкость и конструктивная схема на производительность почвообрабатывающих машин для основной обработки почвы?

36. Как влияет металлоемкость и конструктивная схема на производительность культиваторов?
37. С учетом, каких факторов и, как выбирается ширина захвата почвообрабатывающих и посевных машин?
38. Как влияет металлоемкость и конструктивная схема на производительность почвообрабатывающих посевных агрегатов?
39. Какие элементы технологического процесса работы почвообрабатывающих и посевных машин необходимо учитывать при проектировании машин?
40. Как можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы построением совмещенного плана скоростей с механизмом навески?
41. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы? Как можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы, когда МЦВ находится в поле чертежа?
42. Как определить усилие на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?
43. Как определяется усилие на штоке силового цилиндра по методу Н.Е. Жуковского?
44. Как определить скорость перемещения штока силового цилиндра и любой точки плуга при подъеме. Как определить путь выглубления плуга?
45. Как определяется продолжительность подъема плуга из рабочего положения в транспортное?
46. Как определяется давление масла в силовом цилиндре и мощность, необходимая для подъема плуга?
47. Как определить путь заглубления навесного плуга и от каких факторов он зависит?
48. Как определить продольную устойчивость навесных агрегатов с колесными тракторами?
49. Как определить продольную устойчивость полунавесных агрегатов?
50. Как определить направление линии тяги в продольно-вертикальной и горизонтальной плоскостях?
51. Какие способы посева и посадки существуют? Какие высевальные аппараты используются на посевных и посадочных машинах? В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевального аппарата?
52. Как зависит толщина активного слоя семян от параметров катушечного высевального аппарата? Как определяется рабочий объем катушечного высевального аппарата?
53. Какие силы действуют на сошник в процессе работы и как определяются статические характеристики?
54. Как определить скорость рассева удобрений центробежным туковысевающим аппаратом?
55. Как определить ширину захвата центробежного туковысевающего аппарата? Привести вывод формулы.
56. Как определяется дальность полета частиц удобрений при работе центробежного туковысевающего аппарата?
57. Какие способы транспортирования семян существуют при пневматическом высеве семян?
58. Как определить секундный расход воды одной насадки и произво-

<p>дительность работы дождевальных машин?</p> <p>59. Как определяется радиус полива дождевальных аппаратов и площадь полива с одной позиции?</p> <p>60. С учетом, каких факторов и как выбирается скорость движения агрегата?</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.2.3. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной

задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 15 до 25 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) – 2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы, и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в директорате ведомость защиты курсовой работы, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в директорат.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы.

Обучающиеся имеют право на пересдачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания защиты курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

### Примерная тематика курсовой работы

Тема курсовой работы:

Методические указания к курсовой работе "Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: ЮУрГАУ, 2018. - 22 с.: ил. - 1,1 МВ. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/114.pdf> .

Этапы (график) выполнения курсовой работы

Содержание раздела	Указываются код и наиме-
--------------------	--------------------------

	нование индикатора компетенции
1 Проведение расчета основных конструктивных параметров орудий для основной обработки почвы с различными типами рабочих органов.	ИД-1ПКР-9 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.
2 Выполненные 1 листа формата А1 графической части, в соответствии с ЕСКД и стандартами предприятия.	
3 Выполненные 2 листа формата А1 графической части, в соответствии с ЕСКД и стандартами предприятия.	
4 Формирование пояснительной записки	
5 Сдача курсовой работы	

### **Цель и задачи курсовой работы.**

Систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по сельскохозяйственным машинам и рабочим органам. Ознакомить с методами обоснования функциональных схем, расчета основных параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин и рабочих органов. Применять знания инженерных дисциплин и курса сельскохозяйственных машин для решения конкретных задач повышения эффективности техники. Разработка 3D модели проектируемого рабочего органа и изготовление чертежей рабочего органа. Проведение прочностных расчетов рабочих органов и рам орудий.

### **Содержание курсовой работы.**

Курсовая работа должна включать в себя пояснительную записку и графическую часть, состоящей из двух листов формата А1, выполненные в соответствии с ЕСКД и стандартами предприятия.

Пояснительная записка должна состоять из введения, исходных данных, основной расчетной части, заключения и списка использованной литературы. Во введении указывают состояние средств механизации по теме курсовой работы, перспективы их развития, цель и содержание курсовой работы. Исходные данные приводят в записке согласно варианту задания.

Основная расчетная часть должна содержать: расчетные схемы; формулы для расчетов; результаты расчетов; графические зависимости; программы расчетов на ЭВМ и т. д., графический материал, включающий конструктивные схемы машин и рабочих органов; расчетные схемы и графические зависимости. Результаты прочностных расчетов.

В заключении приводят основные результаты расчетов, выводы и рекомендации. Список литературы составляют в порядке использования источников в курсовой работе.

### **Объем курсовой работы**

Графическая часть состоит из двух листов формата, А1. 1-й лист - схема почвообрабатывающего рабочего органа и машины, кинематика перевода машины из рабочего положения в транспортное, планы сил и скоростей; 2-й лист – 3D модель – результаты прочностных расчетов орудия и рабочих органов.

