

**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

« 25 »  2016 г.

Кафедра тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия  
Кафедра технологии и организации технического сервиса

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ В АПК**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2016

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования технических средств и технологий в АПК» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. №1172, и учебным планом, предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, профиль – **Технология транспортных процессов**.

Составители – кандидат технических наук, доцент Н.Т. Хлызов  
кандидат технических наук, доцент А.В. Старунов  
кандидат технических наук, доцент Л.М. Звонарёва

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия

«25» 04 2016 г. (протокол № 1)

Зав. кафедрой тракторов,  
сельскохозяйственных машин и земледелия,  
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и организации технического сервиса (ТОТС)

«25» 04 2016 г. (протокол № 1)

Зав. кафедрой ТОТС,  
доктор технических наук, доцент

Н.М. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 6)

Председатель методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
2.	Структура и содержание дисциплины.....	5
2.1.	Содержание дисциплины.....	5
2.2.	Объём дисциплины и виды учебной работы.....	9
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	9
2.4.	Содержание лекций.....	11
2.5.	Содержание лабораторных занятий .....	13
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий .....	13
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов.....	14
2.8.	Инновационные образовательные технологии .....	15
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	15
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий.....	16
2.11.	Фонд оценочных средств.....	16
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
3.1.	Рекомендуемая литература.....	16
3.2.	Учебно-методические разработки.....	17
3.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины.....	18
3.4.	Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет.....	19
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19
5.	Приложение №1. Фонд оценочных средств .....	21
6.	Лист регистрации изменений .....	31

# 1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы магистратуры

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования технических средств и технологий в АПК» относится к дисциплинам базовой части блока 1 (Б1.Б.13) основной профессиональной образовательной программы для подготовки академического бакалавриата по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

#### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Технические системы в агробизнесе (эксплуатация технических средств) должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

**Цель дисциплины** сформировать у студентов систему профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного решения практических задач по вопросам проектирования современных энергосберегающих технических средств и технологий АПК, обеспечивающих почвоохранные мероприятия и экологию среды.

#### Задачи дисциплины

**Задачи** – изучить основные методы проектирования технологических процессов изготовления, восстановления и сборки деталей машин с наименьшей себестоимостью и высокой производительностью труда в соответствии с требованиями качества;

- изучить основные агротехнические, эксплуатационные и технологические требования, предъявляемые к техническим средствам и их рабочим органам;
- сформировать общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах агропромышленного комплекса, далее АПК;
- сформировать знания по основам теории и расчета технологических процессов;
- изучить методы определения основных показателей работы технических средств и их рабочих органов;
- изучить методы обоснования параметров и проектирования технических средств АПК;
- освоить прикладные программы проектирования и проведения конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

**должен обладать компетенциями**

**профессиональными:**

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования (ПК-4);
- готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (ПК-5);
- готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии (ПК-7).

**должен знать:**

- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- методы и средств контроля качества продукции;
- устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК;
- о современных проблемах создания технических средств для АПК, вести поиск их решения;
- основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов;
- основные цели и методы проектирования технических средств АПК;

**должен уметь:**

- выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;
- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации;
- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;

**должен владеть:**

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей; методами контроля качества продукции и технологических процессов;
- расчетами, связанными с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.
- методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей;
- методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Содержание дисциплины

Изучение дисциплины «Основы проектирования технических средств и технологий в АПК» базируется на одновременном изложении лекционного материала, выполнении практических работ и домашних заданий.

Курс поделен на разделы:

#### **Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК.**

Введение. Содержание дисциплины. Проектирование технологических процессов. Общие положения. Цель проектирования. Задачи проектирования. Основные понятия технологии и технологического процесса. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Виды информации (базовая, руководящая, справочная). Последовательность проектирования ТП изготовления деталей машин.

Основы технического нормирования. Трудоемкость, производительность технологического процесса. Норма времени и норма выработки. Методы определения. Структура технически обоснованной нормы времени. Определение квалификации работы.

Технологичность конструкций изделий (производственная, эксплуатационная, ремонтная). Общие понятия. Показатели технологичности конструкции изделия. Отработка конструкции изделия на технологичность. Требования к технологичности конструкции деталей машин (технологичность валов, корпусных деталей, зубчатых колёс и др.).

Характеристика производств. Определение типа производства. Организация формы работы.

Выбор исходной заготовки. Требования, предъявляемые к заготовкам. Факторы, влияющие на выбор метода получения и конструкции заготовок. Методы и способы получения заготовок (литье, давлением, ковка, штамповка, специальные, комбинированные). Основные положения к выбору оптимальной заготовки.

Выбор вида технологического процесса (единичный, унифицированный, типовой, групповой, модульный и др.). Классификация деталей.

Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Правила выбора.

Выбор методов обработки поверхностей заготовок.

Проектирование технологического маршрута обработки. Общие положения. Проектирование единичных технологических процессов. Проектирование типовых технологических процессов. Проектирование групповых технологических процессов. Понятие о модульной технологии.

Проектирование технологической операции.

Выбор средств технологического оснащения. Выбор технологического оборудования. Общие положения. Выбор технологической оснастки.

Оформление технологической документации. Технологическое обеспечение повышения производительности труда.

## **Раздел 2. Основы проектирования технических средств.**

### **Цели, задачи и объекты проектирования**

Введение. Роль технических средств АПК в решении социально-экономических задач. Анализ состояния технических средств механизации в АПК. Оценка технического уровня технических средств. Классификация научно-технических прогнозов. Методы научно-технического прогноза. Особенности сельскохозяйственного производства. Проектирование.

### **Объект воздействия рабочих органов технических средств для производства сельскохозяйственных культур**

Классификация технических средств. Основные направления и принципы создания технических средств в АПК. Классификация машин для обработки почвы, посева, внесения удобрений и ядохимикатов, уборочных машин зерновых и технических культур, мелиоративных машин. Значение рациональных технологий для возделывания сельскохозяйственных культур. Почва как объект механической обработки. Агротехнические требования к обрабатываемому слою почвы. Физико-механические и технологические свойства почвы.

### **Основания для проектирования и исходные данные**

Условия работы технических средств в АПК. Почвенно-климатические условия зон и их влияние на процесс работы технических средств. Физико-механические свойства почвы, семян и удобрений и их влияние на процесс работы технических средств.

Почва как объект механической обработки. Физико-механические и технологические свойства почвы. Агротехнические требования. Технологические операции при возделывании с.х. культур. Характеристики их функционирования: качество, производительность, удельные затраты. Техническое задание.

### **Основные методы проектирования технических средств**

Методы и критерии проектирования. Проектирование технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Существующие технологии и их выбор в зависимости от почвенно-климатических зон. Ветровая, водная и механическая эрозии почв и их влияние на выбор технологии. Универсальная технология обработки почвы и посева. Типы рабочих органов для выполнения технологии.

### **Методика проектирования рабочих органов технических средств для основной обработки почвы**

Виды основной обработки почвы и агротехнические требования. Типы рабочих органов и орудий и их классификация. Теоретические основы процесса резания почвы. Теория клина. Де-

формация почвы клином. Типы отвалов. Характеристика лемешно-отвальных поверхностей. Построение рабочих поверхностей отвалов. Процесс обработки почвы с оборотом пласта. Соотношение размеров поперечного сечения пласта при работе плуга.

Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Обоснование некоторых параметров рабочих органов орудий для основной обработки почвы. Тяговое сопротивление плуга. Рациональная формула В.П. Горячкина. Принципы расстановки рабочих органов на машинах. Определение реакции почвы на опорных колесах. Взаимодействие машины с механизмом навески трактора. Составление и решение математических моделей. Перспективные типы рабочих органов и схем машин для основной обработки. Проектирование рабочих органов машин для основной обработки почвы.

### **Машины для поверхностной обработки почвы**

Конструкции, классификация машин и рабочих органов для поверхностной обработки почвы. Агротехнические требования, предъявляемые к различным видам поверхностной обработки. Процесс фрезерования почвы. Фрезерные рабочие органы. Кинематика рабочих органов. Силы, действующие на нож фрезы. Расчет потребной мощности. Основные параметры фрезы. Функциональные схемы и конструкции фрезерных машин. Зубовые бороны. Классификация зубовых борон, конструкция и расчет основных параметров. Катки их конструктивные особенности. Процесс уплотнения почвы. Паровые и пропашные культиваторы их классификация и назначение. Виды и параметры культиваторных лап. Процесс крошения поверхностного слоя почвы и подрезание сорной растительности. Размещение рабочих органов на раме орудия. Силовые и энергетические показатели работы культиваторов.

Конструкция орудий с дисковыми рабочими органами, их классификация. Теория и расчет основных параметров. Обоснования расстановки дисков на раме орудия. Силы, действующие на дисковые орудия. Тяговое сопротивление дисковых орудий. Проектирование рабочих органов машин для поверхностной обработки почвы.

### **Посевные и посадочные машины**

Машины для посева, их классификация. Способы посева. Агротехнические требования. Рабочие органы для высева зерновых и зернобобовых культур. Процесс работы катушечного высевающего аппарата и расчета его основных параметров. Высевающие аппараты для пропашных культур. Пневматические высевающие аппараты. Принципы настройки высевающих аппаратов, сеялок и сажалок на заданную норму высева или шаг посадки. Процессы образования и закрытия борозды. Типы сошников. Особенности конструкции сошников. Определение основных параметров. Силы, действующие на сошник. Параметры расстановки сошников. Семяпроводы. Классификация и функциональные схемы комбинированных посевных агрегатов с пневматическим высевом семян. Механизмы управления процессами в сеялках. Посадочные машины. Рабочие органы и аппараты посадочных машин. Тенденции совершенствования посевных и посадочных машин. Проектирование рабочих органов машин для посева и посадки.

### **Машины для внесения удобрений**

Виды и технологические свойства удобрений. Способы внесения минеральных и органических удобрений. Агротехнические требования, предъявляемые к машинам. Классификация машин для внесения удобрений. Разбрасывающие устройства для органических удобрений. Виды аппаратов для дозирования, транспортирования и разбрасывания минеральных удобрений. Перспективные схемы машин для внесения минеральных удобрений и их рабочих органов. Рабочие органы машин для внесения жидких и твердых органических удобрений. Перспективные схемы машин для внесения органических удобрений и их рабочих органов. Проектирование рабочих органов машин для внесения минеральных и органических удобрений.

### **Машины для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур**

Способы защиты растений от вредителей и болезней. Значение химической защиты растений. Методы защиты растений и их характеристики.

Опрыскиватели, опыливатели и протравливатели семян. Рабочие органы. Расчет конструктивных параметров распыливающих наконечников. Классификация и функциональные схемы опрыскивателей. Основные элементы конструкции машин. Расчет параметров машин. Меры безопасности при работе. Конструкции перспективных машин для защиты сельскохозяйственных культур. Проектирование рабочих органов машин для борьбы с вредителями и болезнями.

### **Машины для уборки корнеклубнеплодов**

Технологические свойства клубней, корнеплодов, почвенных комков. Расположение корнеклубнеплодов в пласте почвы и сила их связи с ним. Агротехнические требования к машинам для уборки корнеклубнеплодов.

Классификация и типы машин и их рабочих органов для уборки корнеклубнеплодов. Лемеха и подкапывающие устройства, элеваторы, комкодавители. Типы, принцип действия и расчет основных параметров. Основные тенденции совершенствования машин и их рабочих органов.

### **Расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов кормоуборочных и зерноуборочных машин**

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.

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.

### **Расчет технологических параметров и режимов работы рабочих органов для очистки и сортирования семян.**

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

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

Аэродинамические свойства компонентов зернового вороха и выбор рабочих скоростей воздушных потоков. Определение параметров воздушного потока. Характеристики вентиляторов и их использовании при определении основных параметров.

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

### **Эффективность использования технических средств**

Экономическая целесообразность модернизации. Универсальность и ее влияние на эффективность. Другие проектные и производственные факторы, влияние на эффективность изделия.

## **2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Дисциплина изучается в 3, 4 семестрах.



Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

### Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>144/4</b>
В том числе:	
Лекции	72
Практические/семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ)	72
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>72/2</b>
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	52/
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	-
Выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Подготовка к зачёту	20
Контроль (подготовка к экзамену)	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216/6</b>

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

№ те мы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе				Формируемые компетенции
		час.	%	Контактная работа			СРС	
				лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК.								
1.	Введение. Цель и задачи дисциплины. Понятия технологии и технологического процесса (ТП). Исходные данные. Последовательность проектирования ТП.	4	3,4	2	-	-	2	ПК-4,5,7.
2.	Техническое нормирование. Структура нормы времени.	10	9,3	4	-	4	2	ПК-4,5,7.
3.	Технологичность конструкций изделий. Требования к технологичности конструкции деталей машин.	8	7,4	4	-	2	2	ПК-4,5,7.
4.	Характеристика производств. Организация формы работы.	6	5,6	2	-	2	2	ПК-4,5,7.

5.	Выбор заготовки. Требования к заготовкам. Методы и способы получения заготовок (литье, давлением, ковка).	6	5,6	2	-	2	2	ПК-4,5,7.
6.	Методы и способы получения заготовок (штамповка, специальные, комбинированные). Основные положения к выбору оптимальной заготовки.	8	7,4	4	-	2	2	ПК-4,5,7.
7.	Выбор вида ТП. Классификация деталей.	8	7,4	2	-	4	2	ПК-4,5,7.
8.	Выбор баз и схем базирования. Выбор методов обработки.	10	9,3	4	-	4	2	ПК-4,5,7.
9.	Проектирование технологического маршрута обработки. Проектирование единичных технологических процессов.	8	7,4	2	-	4	2	ПК-4,5,7.
10.	Проектирование типовых ТП. Проектирование групповых ТП. Модульная технология.	10	9,3	4	-	4	2	ПК-4,5,7.
11.	Проектирование технологической операции.	6	5,6	2	-	2	2	ПК-4,5,7.
12.	Выбор средств технологического оснащения, технологического оборудования и оснастки.	8	7,4	2	-	4	2	ПК-4,5,7.
13.	Технологическая документация. Технологическое обеспечение повышения производительности труда.	6	5,6	2	-	2	2	ПК-4,5,7.
	Подготовка к зачету	10	9,3	-	-	-	10	ПК-4,5,7.
	Итого	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Раздел 2. Основы проектирования технических средств.</b>								
14.	Задачи и объекты проектирования. Основы расчета и исходные данные.	8	7,4	4	-	2	2	ПК-4,5,7.
15.	Методы проектирования	24	22	6	-	10	4	ПК-4,5,7.
16.	Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК.	30	28	8	-	10	6	ПК-4,5,7.
17.	Обоснование схем технических средств для обработки почвы, посева. ухода и уборки и их расчет.	28	26	10	-	10	8	ПК-4,5,7.

18.	Проектирование технических средств для уборки и очистки зерна	10	9,2	4	-	2	4	ПК-4,5,7.
	Эффективность эксплуатации технических средств	8	7,4	4	-	2	2	ПК-4,5,7.
	Подготовка к зачёту						10	ПК-4,5,7.
	Итого	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
	Общая трудоемкость	<b>216</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Прод. часов	Формир. компет.
Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК			
1.	Введение. Содержание дисциплины. Проектирование ТП. Общие положения. Цель и задачи проектирования. Понятия технологии и ТП. Исходные данные для проектирования ТП. Виды информации. Последовательность проектирования ТП.	2	ПК-4,5,7.
2.	Техническое нормирование. Трудоемкость, производительность технологического процесса. Норма времени и норма выработки. Методы определения. Структура технически обоснованной нормы времени. Определение квалификации работы.	4	ПК-4,5,7.
3.	Технологичность конструкций изделий. Общие понятия. Показатели технологичности конструкции изделия. Отработка конструкции изделия на технологичность. Требования к технологичности конструкции деталей машин.	4	ПК-4,5,7.
4.	Характеристика машиностроительного производства. Определение типа производства. Организация формы работы.	2	ПК-4,5,7.
5.	Выбор исходной заготовки. Требования, предъявляемые к заготовкам. Факторы, влияющие на выбор метода получения и конструкции заготовок. Методы и способы получения заготовок (литье, давлением,ковка).	2	ПК-4,5,7.
6.	Методы и способы получения заготовок (штамповка, специальные, комбинированные). Основные положения к выбору оптимальной заготовки.	4	ПК-4,5,7.
7.	Выбор вида ТП. Классификация деталей.	2	ПК-4,5,7.
8.	Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Правила выбора. Выбор методов обработки поверхностей заготовок.	4	ПК-4,5,7.
9.	Проектирование технологического маршрута обработки. Общие положения. Проектирование единичных технологических процессов.	2	ПК-4,5,7.
10.	Проектирование типовых ТП. Проектирование групповых технологических процессов. Понятие о модульной технологии.	4	ПК-4,5,7.
11.	Проектирование технологической операции.	2	ПК-4,5,7.
12.	Выбор средств технологического оснащения. Выбор технологического оборудования. Общие положения. Выбор технологической оснастки.	2	ПК-4,5,7.

13.	Оформление технологической документации. Технологическое обеспечение повышения производительности труда.	2	ПК-4,5,7.
Всего		<b>36</b>	
Раздел 2. Основы проектирования технических средств.			
14.	Содержание и задачи курса. Цели и задачи проектирования технических средств. Основные термины и понятия. Содержание и стадии проектирования.	2	ПК-4,5,7.
15.	Анализ состояния технических средств АПК. Классификация технических средств. Основные направления и принципы создания технических средств В АПК. Классификация машин для обработки почвы, посева, внесения удобрений и ядохимикатов, уборочных машин зерновых и технических культур, мелиоративных машин.	2	ПК-4,5,7.
16.	Условия работы технических средств в АПК. Почвенно-климатические условия зон и их влияние на процесс работы технических средств. Физико-механические свойства почвы, семян и удобрений и их влияние на процесс работы технических средств.	2	ПК-4,5,7.
17.	Проектирование технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Существующие технологии и их выбор в зависимости от почвенно-климатических зон. Ветровая, водная и механическая эрозии почв и их влияние на выбор технологии. Универсальная технология обработки почвы и посева. Типы рабочих органов для выполнения технологии.	2	ПК-4,5,7.
18.	Проектирование рабочих органов почвообрабатывающих, посевных машин, машин для внесения удобрений и ядохимикатов, для уборки зерновых и технологических культур. Обоснование конструктивных параметров рабочих органов, для обеспечения агротехнических требований к обработке почвы. Взаимодействие рабочих органов с объектом воздействия. Деформация почвы под воздействием рабочих органов и их взаиморасположение.	4	ПК-4,5,7.
19.	Способы определения тягового сопротивления почвообрабатывающих орудий. Рациональная формула академика В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления орудия.	2	ПК-4,5,7.
20.	Разработка конструктивной схемы орудий для обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур. Обоснование металлоемкости различных конструктивных схем орудий и их влияние на тяговое сопротивление.	2	ПК-4,5,7.
21.	Определение эксплуатационных показателей работы СХМ. Влияние конструктивной схемы и металлоемкости орудий на производительность агрегатов. Выбор рациональных параметров, ширины захвата и скорости движения агрегатов.	2	ПК-4,5,7.
22.	Элементы технологического процесса работы СХМ. Расчет и обоснование параметров СХМ для обеспечения условий рабочего процесса, заглабления, выглабления и транспортирования в положениях дальнего и ближнего транспорта.	2	ПК-4,5,7.

23.	Силовой расчет навесного, полунавесного и прицепного орудий. Методы Терскова и Жуковского для определения неизвестных сил, определения реакции почвы на опорные колеса, усилия на штоке гидроцилиндра. Продольная устойчивость навесных и полунавесных агрегатов. Требования к механизму навески для выполнения условий рабочего процесса, заглубления и транспортирования.	4	ПК-4,5,7.
24.	Методы и критерии проектирования. Использование статистической информации и разработанных принципов проектирования. Статистические и теоретические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием.	2	ПК-4,5,7.
25.	Схемы технических средств АПК. Определение количества рабочих органов и их расположения на раме машины для обеспечения выполнения технологического процесса. Последовательность расположения рабочих органов. Определение производительности проектируемой машины. Разработка функциональной схемы проектируемой машины.	8	ПК-4,5,7.
	Всего	<b>36</b>	

## 2.5. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

## 2.6. Содержание практических / семинарских занятий

№ п/п	Тема практических занятий	Продол. час.	Формир. компетен.
<b>Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК</b>			
1.	Правила записи операций и переходов при обработке резанием	2	ПК-4,5,7.
2.	Оценка технологичности конструкции деталей	2	ПК-4,5,7.
3.	Проектирование заготовок, получаемых литьем	2	ПК-4,5,7.
4.	Проектирование заготовок, получаемых штамповкой	2	ПК-4,5,7.
5.	Выбор и обоснование технологических баз	4	ПК-4,5,7.
6.	Определение погрешностей обработки методом математической статистики	4	ПК-4,5,7.
7.	Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности	2	ПК-4,5,7.
8.	Методы оценки величины шероховатости	2	ПК-4,5,7.
9.	Построение маршрута обработки заготовки	2	ПК-4,5,7.
10.	Выбор оборудования и технологической оснастки	2	ПК-4,5,7.
11.	Расчет припусков на обработку	2	ПК-4,5,7.
12.	Расчет режимов резания	2	ПК-4,5,7.
13.	Расчет нормы времени	2	ПК-4,5,7.
14.	Технико-экономическое обоснование варианта	2	ПК-4,5,7.
15.	Определение погрешности установки заготовки в приспособлении	2	ПК-4,5,7.

16.	Методика расчета сил закрепления заготовки	2	ПК-4,5,7.
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	
<b>Раздел 2. Основы проектирования технических средств</b>			
17.	Изучение устройств и принципов работы подъемно-установительных механизмов почвообрабатывающих машин.	6	ПК-4,5,7.
18.	Изучение устройств, принципов работы подъемно-установительных механизмов и механизмов настройки посевных и посадочных машин на заданные нормы высева.	6	ПК-4,5,7.
19.	Изучение устройств и принципов работы механизмов для настройки на заданные условия и норму внесения удобрений и ядохимикатов.	4	ПК-4,5,7.
20.	Изучение устройств и принципов работы механизмов регулировки глубины выкапывания и очистки корнеклубнеуборочных машин.	2	ПК-4,5,7.
21.	Изучение конструкции и принципов работы механизмов для скашивания, обмолота и очистки зерна зерноуборочных комбайнов.	2	ПК-4,5,7.
22.	Изучение видов мелиорации земель, конструктивного исполнения и принципа работы мелиоративных машин.	2	ПК-4,5,7.
23.	Изучение методик определения металлоемкости орудий для обработки почвы (существующих и проектируемых) и определить на ЭВМ металлоемкость плугов различного конструктивного исполнения.	4	ПК-4,5,7.
24.	Определения тягового сопротивления орудий и изучить влияние металлоемкости орудий на тяговое сопротивление на ЭВМ.	4	ПК-4,5,7.
25.	Расчет производительности универсальных и комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин и изучить влияние конструктивных схем орудий на величину производительности на ЭВМ.	4	ПК-4,5,7.
26.	Самостоятельно разработать порядок проектирования почвообрабатывающих и посевных машин (согласно индивидуального задания, выданного преподавателем).	2	ПК-4,5,7.
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	

### 2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж. часов	Форм. компетенции
<b>Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК</b>			
1.	Оценка технологичности конструкций деталей и машин. Отработка изделий на технологичность.	4	ПК-4,5,7.
2.	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов.	4	ПК-4,5,7.
3.	Базирование и базы.	4	ПК-4,5,7.

4.	Точность механической обработки и ее оценка статистическими методами.	2	ПК-4,5,7.
5.	Качество обработанной поверхности.	2	ПК-4,5,7.
6.	Проектирование ТП механической обработки и основы технического нормирования.	2	ПК-4,5,7.
7.	Проектирование технологической оснастки.	2	ПК-4,5,7.
8.	Обработка деталей класса «корпусные детали».	2	ПК-4,5,7.
9.	Обработка деталей класса «круглые стержни».	2	ПК-4,5,7.
10.	Обработка деталей класса «полые цилиндры» и «диски».	2	ПК-4,5,7.
11.	Обработка шлицевых деталей.	2	ПК-4,5,7.
12.	Обработка зубчатых колес.	2	ПК-4,5,7.
13.	Изготовление деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин.	4	ПК-4,5,7.
14.	Основные понятия о ТП сборки.	2	ПК-4,5,7.
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	
<b>Раздел 2. Основы проектирования технических средств</b>			
	Задачи и объекты проектирования. Основы расчета и исходные данные.	2	ПК-4,5,7.
	Методы проектирования	4	ПК-4,5,7.
	Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК.	6	ПК-4,5,7.
	Обоснование схем технических средств для обработки почвы, посева, ухода и уборки и их расчет.	8	ПК-4,5,7.
	Проектирование технических средств для уборки и очистки зерна	4	ПК-4,5,7.
	Эффективность эксплуатации технических средств	2	ПК-4,5,7.
	Подготовка к зачету	10	ПК-4,5,7.
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	

## 2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
<b>Формы работы</b>			
<b>Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК</b>			
Дискуссии	+	-	+
Проведение занятий в малых группах	-	-	+
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+
<b>Раздел 2. Основы проектирования технических средств</b>			
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+
Конференции	-	-	+

## 2.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ пп	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины			

1	Математика	+	+
2	Физика	+	+
3	Начертательная геометрия и инженерная графика	+	+
Последующие дисциплины			
4	Надёжность и ремонт машин	+	+
	Автоматика		+
	Машины и технологии в животноводстве		+
	Уборочные машины		+
	Тракторы и автомобили		+

## 2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП	СРС
ПК - 4	+	-	+	-	+
ПК – 5	+	-	+	-	+
ПК - 7	+	-	+	-	+

## 2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к зачётам). Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

## 3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 3.1. Рекомендуемая литература

#### Основная:

- Борисов, В.М. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В.М. Борисов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КГТУ, 2011. - 137 с.: ил. - Библиогр.: с. 132-133. - ISBN 978-5-7882-1159-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356>
- Основы технологии машиностроения: учебное пособие / - Минск: Вышэйшая школа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-985-06-2014-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144220>
- Бледных, В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бледных В. В.; ЧГАА. — Челябинск: Б.и., 2010. — 214 с.: ил. — С доп. — Библиогр.: с. 202-20 (21 назв.) .— 5,2 МВ .— Документ одним файлом: <<http://192.168.2.2/localdocs/ppm/3.pdf>> .— Документ одним файлом: <<http://www.agroun.urf.ac.ru:8080/webdocs/ppm/3.pdf>>.
- Бледных, В. В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов, магистрантов, студентов и конструкторов / Бледных В. В. — Челябинск: Б.и., 2011 .— 60 с. : ил. — Библиогр.: с. 59 (16 назв.) .— 0,9 МВ .— Документ одним файлом: <<http://192.168.2.2/localdocs/ppm/4.pdf>> .— Документ одним файлом: <<http://www.agroun.urf.ac.ru:8080/webdocs/ppm/4.pdf>>.
- Бледных, В. В. Теория почвообрабатывающего клина и её приложения [Электронный ресурс] :/ В. В. Бледных, П. Г. Свечников ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 92 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.



86-90 (57 назв.). 3,05 МВ .— ISBN 978-5-88156-638-8 .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/18.pdf>

6. 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. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 181-182 (22 назв.) .— 5,3 МВ .— ISBN 978-5-88156-674-6 .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/19.pdf>.

7. Бледных, В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс] : / В. В. Бледных, П. Г. Свечников ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 292 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 282-283 (23 назв.) .— 7,3 МВ .— ISBN 978-5-88156-715-6 .— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/17.pdf>

8. Белов П. С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] / П.С. Белов; А.Е. Афанасьев. М.Берлин: Директ-Медиа, 2015.- 117 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275751>.

9. Сысоев С. К. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. Москва: Лань", 2016.- 349 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71767](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71767).

10. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 407 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60046](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60046)

#### **Дополнительная:**

1. Кленин Н. И., Кисилев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М: Колос, 2008. – 816 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

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

3. Новиков М.А. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах. / Новиков М.А., Смелик В.А., Теплинский И.З. и др./ - Санкт-Петербург, 2011 г.

#### **Периодические издания:**

«Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Достижения науки и техники АПК», «Технология машиностроения», «Проблемы машиностроения и надежности машин», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельский механизатор», «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

#### **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>.
- сайт Федеральной службы государственной статистики <http://www.gks.ru>.

### **3.2. Учебно-методические разработки**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре технологии и организации технического сервиса, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1.	1. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / ЧГАА; сост.: Н. И. Олейник, Л. М. Звонарева, Е. В. Малькова.— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 116 с.: ил. — Библиогр.: с. 114 (7 назв.) .— 1,1МВ .— ISBN 978-5-88156-634-0 .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/22.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/22.pdf</a> 2. Технология изготовления типовых деталей машин [Электронный ресурс] :

	<p>учеб. пособие / ЧГАА ; сост.: Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, Е. В. Малькова.— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 124 с.: ил. — Библиогр.: с. 122 (6 назв.) .— 3,4МВ .— ISBN 978-5-88156-689-0 .—<a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/21.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/21.pdf</a></p> <p>3. Звонарева, Л. М. Проектирование технологической оснастки (технология машиностроения) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, Кульневич В. Б. ; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 66 с.: ил. — С прил. — Библиогр.: с. 27 (10 назв.) .— 2,3 МВ .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/9.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/9.pdf</a></p> <p>4. Методические указания к оформлению технологической документации для курсовых и дипломных проектов [Электронный ресурс] / сост.: Звонарева Л. М., Олейник Н. И., Кульневич В. Б. ; ЧГАУ.— Челябинск: ЧГАУ, 2009 .— 36 с. + ил. — С прил. — 1,5 МВ .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/2.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/2.pdf</a></p> <p>5. Звонарева Л.М. Режимы резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: учебное пособие ч.1. Токарные, сверлильные и фрезерные работы. Челябинск, ЧГАУ, 2004. 94с.</p> <p>6. Звонарева Л.М., Олейник Н.И. Режимы резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: учебное пособие Ч.2. Для зуборезных, расточных, протяжных, отрезных и шлифовальных работ. Челябинск, ЧГАУ, 2006. 64с.</p>
2.	<p>1 .Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Текст] : методические указания к курсовой работе / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов, И. Р. Рахимов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 26 с.</p> <p>2. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия [Текст] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 20 с.</p> <p>3. Методические указания по выполнению расчетно-проектных работ в пакете Solidworks 2010 [Текст]: / сост.: Н. Т. Хлызов, С. Н. Капов; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 67 с.</p> <p>4. 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.</p> <p>5. Методические указания к лабораторным работам по основам проектирования технологических процессов и маши для растениеводства [Текст]Челябинск: Б.и., 2007 г. – 60 с.</p> <p>6. 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.</p> <p>7. Сборник тестовых заданий и инженерных задач [Текст] / Учебное пособие / А.Д. Ананьин, В.С. Новиков, Р.С. Рахимов и др. М.: МГАУ, 2005.- 291с.</p>

### 3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Комплекты плакатов по классификации приспособлений, по базированию.
2. Сборочные чертежи на узлы трактора, комбайна, автомобиля.
3. Плакаты по технологическим процессам сборки.
4. Видеоматериалы.
5. Комплекты учебных плакатов по разделам дисциплины.
6. Учебные лабораторные стенды и установки.
7. Компьютерные программы по исследованию режимов работы рабочих органов сельскохозяйственных машин.
8. Пакет прикладных программ «Компас V-16».
9. Информационное обеспечение освоения дисциплины (видеофильмы).

10. Машины фирмы Амазоне 2010.
11. Машины фирмы CLAAS.
12. Сельскохозяйственная техника фирмы Rabe:
13. Технология минимальной обработки почвы.
14. Комплекс машин к трактору Т-150К посевной агрегат чародейка.
15. Машины для посадки и уборки картофеля фирмы Grimme.
16. Сеялка точного высева фирмы Optima .
17. Сельскохозяйственные машины для обработки почвы, посева зерновых и зернобобовых культур и защиты растений фирм HORSH и LEMKEN.
18. Комплекс многофункциональных энерго-ресурсосберегающих блочно-модульных культиваторов Ярославский РТП.
19. Стратегия эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.
20. Видеофильмы: машины для основной отвальной обработки почвы; комбинированные посевные машины с пневматическим распределением семян зерновых и зернобобовых культур и полосовым посевом; машины для внесения органических и минеральных удобрений; комплекс многофункциональных энерго- и ресурсосберегающих блочно-модульных культиваторов со сменными модулями рабочих органов; машины для возделывания картофеля по голландской технологии; машины для борьбы с сорной растительностью и защитой растений от вредителей и болезней.

### **3.4. Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

## **4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень учебных лабораторий, компьютерных классов кафедры технологии и организации технического сервиса:

1. **Аудитории 241, 243, 260;**
2. **Компьютерный класс (аудитория 252).**
3. Аудитория №113 – лаборатория основных рабочих органов почвообрабатывающих орудий.
4. Аудитория №113а – лаборатория средств оперативной информации.
5. Аудитория №116 – лаборатория исследования технологических процессов рабочих органов.
6. Аудитория №337 – лаборатория исследования процесса работы дозирующих устройств и компьютерный класс с программным обеспечением для проектирования.
7. Аудитория сектор «Б» – лаборатория базовых стандов с.х. орудий и машин по направлению специальности.

### **Перечень основного лабораторного оборудования:**

1. Токарно-винторезный станок модель 1К62
2. Стенд технологического процесса изготовления распределительного вала.

3. Стенд технологического процесса изготовления шатуна.
4. Стенд технологического процесса изготовления поршня.
5. Приборы для контроля величины шероховатости.
6. Образцы шероховатости поверхности (комплект).
7. Измерительный инструмент.
8. Прибор для контроля биения ПБ-500.
9. Призмы (комплект).
10. Режущий инструмент.
11. Установочно-зажимные приспособления.
12. Комплект плакатов по технологической оснастке.
13. Комплект плакатов на узлы деталей трактора.
14. Заводские технологические процессы.
15. Оборудование для определения агротехнических показателей работы плугов.
16. Лабораторная установка для определения покоя и движения.
17. Стенд рабочих органов плугов. Плуг ПЛП-6-35.
18. Установка для определения силовых характеристик корпуса плуга.
19. Навесные системы колесного и гусеничного трактора.
20. Сеялка зернотуковая универсальная.
21. Сеялка стерневая.
22. Сеялка пневматическая.
23. Стенд катушечного высевающего аппарата.
24. Стенд пружинно-шнекового аппарата.
25. Стенд центробежного аппарата.
26. Стенд механизмов зерновой сеялки.
27. Опрыскиватель штанговый.
28. Установка для исследования наконечников опрыскивателя.
29. Аэрозольный генератор.
30. Протравитель семян.
31. Опрыскиватель.
32. Дождевальная машина.
33. Установка для исследования рабочих органов дождевальных машин.
34. Персональные компьютеры – 10 шт.

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 1**  
К рабочей программе дисциплины

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «**Основы проектирования технических средств и технологий в АПК**»

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2015

### **СОДЕРЖАНИЕ**

1 Планируемые результаты обучения (показатели сформированности и компетенций).....	23
2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля.....	25
3 Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков.....	25

4	Оценочные средства для проведения текущего контроля.....	26
4.1.	Устный ответ на практическом занятии.....	26
4.2.	Отчет по практической работе.....	27
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	28
5.1.	Зачет.....	28

### 1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций) \*

\*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. в пункте 2.9. Рабочей программы дисциплины).

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-4 - способ-	- устройство,	- выбирать рацио-	- расчетами, свя-

ность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК;	нальный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;	занными с определенением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.
ПК-5 - готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; - о современных проблемах создания технических средств для АПК, вести поиск их решения;	- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; - выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации;	- методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.
ПК-7 - готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	- методы и средств контроля качества продукции; - основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; - основные цели и методы проектирования технических средств АПК;	- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;	- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей; - методами контроля качества продукции и технологических процессов. - методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей;

## 2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины
	Разделы 1, 2
ПК-4	- устный ответ на практическом занятии; - отчет по практической работе; - зачет

ПК-5	- устный ответ на практическом занятии; - отчет по практической работе; - зачет
ПК-7	- устный ответ на практическом занятии; - отчет по практической работе; - зачет

### 3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1.	<p>1. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / ЧГАА ; сост.: Н. И. Олейник, Л. М. Звонарева, Е. В. Малькова .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 116 с. : ил. — Библиогр.: с. 114 (7 назв.) .— 1,1МВ .— ISBN 978-5-88156-634-0 .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/22.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/22.pdf</a></p> <p>2. Технология изготовления типовых деталей машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ЧГАА ; сост.: Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, Е. В. Малькова .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 124 с. : ил. — Библиогр.: с. 122 (6 назв.) .— 3,4МВ .— ISBN 978-5-88156-689-0 .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/21.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/21.pdf</a></p> <p>3. Звонарева, Л. М. Проектирование технологической оснастки (технология машиностроения) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Звонарева, Н. И. Олейник, Кульневич В. Б. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 66 с.: ил. — С прил. — Библиогр.: с. 27 (10 назв.) .— 2,3 МВ .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/9.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/9.pdf</a></p> <p>4. Методические указания к оформлению технологической документации для курсовых и дипломных проектов [Электронный ресурс] / сост. : Звонарева Л. М., Олейник Н. И., Кульневич В. Б. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2009 .— 36 с. + ил. — С прил. — 1,5 МВ .— <a href="http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/2.pdf">http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/2.pdf</a></p> <p>5. Звонарева Л.М. Режимы резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: учебное пособие Ч.1. Токарные, сверлильные и фрезерные работы. Челябинск, ЧГАУ, 2004. 94с.</p> <p>6. Звонарева Л.М., Олейник Н.И. Режимы резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: учебное пособие Ч.2. Для зуборезных, расточных, протяжных, отрезных и шлифовальных работ. Челябинск, ЧГАУ, 2006. 64с.</p>
2.	<p>1 Обоснование конструктивных схем и параметров почвообрабатывающих машин [Текст] : методические указания к курсовой работе / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов, И. Р. Рахимов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 26 с.</p> <p>2 Методические указания по выполнению расчетно-проектных работ в пакете Solidworks 2010 [Текст]: / сост.: Н. Т. Хлызов, С. Н. Капов; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 67 с.</p> <p>3 Рахимов Р.С., Хлызов Н.Т., Кокорин А.Ф. и др. Основы проектирования технологических процессов и маши для растениеводства.// Методические указания. Челябинск:, ЧГАУ. 2007 г. – 59 с.</p> <p>4 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.</p>



## 4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент полно усвоил учебный материал;</li><li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных законов, явлений и процессов;</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>- продемонстрировано умение решать инженерные задачи;</li><li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"><li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>- в решении инженерных задач 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 законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент 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 законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>

### 4.2. Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено».

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<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 современные методы оценки эффективности ресурсосберегающих технологий и технических средств;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты ресурсосбережения;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания эффективности ресурсосберегающих технологий и технических средств, решения конкретных технологических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов ресурсосбережения, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно;</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания эффективности ресурсосберегающих технологий и технических средств, решения конкретных технологических и инженерных задач;</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании эффективности ресурсосберегающих технологий и технических средств, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты ресурсосбережения;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту 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 современные методы оценки эффективности ресурсосберегающих технологий и технических средств;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты ресурсосбережения;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- допущены ошибки в определении понятий и описании эффективно-ресурсосберегающих технологий и технических средств, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>
--	--

## 5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 5.1. Зачёт

Зачет является формой оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### Вопросы к зачёту

3 семестр

1. Основные вопросы, рассматриваемые в курсе «Технология машиностроения».
2. Изделия и его элементы.
3. Понятие о производственном процессе.
4. Производственный состав машиностроительного предприятия.
5. Понятие о технологическом процессе.
6. Элементы технологического процесса.
7. Правила записи операций и переходов при обработке резанием.
8. Типы производства и их характеристики.
9. Сущность методов концентрации и дифференциации операций.
10. Основные виды заготовок для деталей машин.
11. Основные факторы, определяющие выбор заготовки.
12. Основные операции подготовки заготовок к механической обработке.
13. Дать понятие припуска, промежуточные припуски и общие припуски на обработку.
14. От чего зависит величина припуска.
15. Основные понятия о базировании и базах в машиностроении.
16. Рекомендации по выбору технологических баз.
17. Понятие о точности обработки.
18. Факторы, влияющие на точность обработки.
19. Случайные погрешности обработки и законы распределения.
20. Суммарная погрешность механической обработки.

21. Экономическая и достижимая точности обработки.
22. Какие погрешности геометрической формы возникают от действия резания?
23. Параметры, характеризующие качество обработанной поверхности.
24. Влияние технологических параметров обработки на величину шероховатости.
25. Этапы проектирования технологических процессов.
26. Выбор оборудования и технологической оснастки.
27. Последовательность установления режимов резания.
28. Структура нормы времени и определение ее составляющих.
29. Структура себестоимости изготовления продукции.
30. Технологическая себестоимость операции.

### Вопросы к зачёту

#### 4 семестр

1. В чем состоит цель и задачи проектирования сельскохозяйственных машин?
2. Какие стадии проектирования применяются при создании новых машин и их содержание?
3. Как классифицируются технические средства по их назначению и конструктивному использованию?
4. Как классифицируются почвообрабатывающие машины по их назначению и конструктивному назначению?
5. Какая обработка почвы считается основной? Какие рабочие органы почвообрабатывающих машин предназначены для основной обработки почвы?
6. Для чего предназначены предплужник, нож, почвоуглубитель? Каким образом производится их расстановка? Перечислить операции, которые нужно выполнить при установке плуга на заданную глубину обработки почвы?
7. Назначение, общее устройство и технологический процесс работы культиватора КУБМ-14,7?
8. Как установить глубину обработки почвы на культиваторе КУБМ-14,7?
9. Назначение, общее устройство культиватора КОР-4,2. Какими рабочими органами комплектуется культиватор?
10. Как производится регулировка глубины обработки и величины защитной зоны на культиваторе КОР-4,2?
11. Как классифицируются посевные и посадочные машины по их назначению и конструктивному исполнению?
12. Описать устройство и технологический процесс работы сеялки СЗ-3,6. Какие основные регулировки высевающих аппаратов сеялки СЗ-3,6 существуют?
13. Порядок установки сошников и загортачей на заданную глубину посева семян?
14. Опишите порядок установки сеялки СЗ-3,6 на заданную норму высева. Как проверяется равномерность высева семян между отдельными высевающими аппаратами?
15. Как проверяется правильность установленной нормы высева семян и удобрений на месте?
16. Назначение, устройство и технологический процесс работы сеялки СУПН-8А?
17. Какие регулировки имеет сеялка СУПН-8А и как их выполнить?
18. Назначение, устройство и технологический процесс работы сеялки ССТ-12?
19. Назначение, устройство и технологический процесс работы картофелесажалки СН-4Б?
20. Какие регулировки имеет картофелесажалка СН-4Б и как их выполнить?
21. Как классифицируются машины для внесения удобрений и ядохимикатов по их назначению и конструктивному исполнению?
22. Назначение, устройство и технологический процесс работы ОПШ-15.
23. Какие регулировки имеет опрыскиватель ОПШ-15 и как их выполнить?
24. Назначение, общее устройство и технологический процесс работы разбрасывателя КСА-3. Какие регулировки рабочих органов КСА-3 существуют?
25. Какое назначение устройство, технологический процесс работы и регулировки имеет опыливатель ОШУ-50?
26. Как определить влажность почвы и как она влияет на энергоёмкость процесса вспашки?

27. Что называется, твердостью почвы? Как она определяется? Какими приборами записывается твердость почвы, как обрабатываются полученные данные?
28. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь? Как определить значение коэффициента трения методом Н.Е. Желиговского?
29. Как определяется удельное сопротивление почвы?
30. Какие технологии возделывания сельскохозяйственных культур существуют и в чем они различаются?
31. Какие виды эрозии почв существуют; какие мероприятия применяются для борьбы с эрозией почв?
32. Какие исходными данными необходимо располагать для проектирования поверхности отвала?
33. Из каких условий определяют максимальный угол между лезвием лемеха и стеной борозды?
34. Как определить расстояние между дисками на оси у дисковых борон и луцильников?
35. Как определяется зона деформации почвы в направлении, перпендикулярном движению рыхлительной лапой культиватора?
36. Как определяется зона деформации почвы впереди рыхлительной лапы культиватора?
37. Как определяют расстояние между корпусами на раме плуга?
38. Каким образом выбирается угол раствора, угол крошения и ширина захвата полольной лапы?
39. Какими параметрами характеризуются рыхлительные лапы?
40. Каковы требования при расстановке рыхлительных лап на раме культиватора?
41. Как определяется рабочий объем катушечного высевающего аппарата и отношение между толщиной проведенного и действительного активных слоев?
42. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата?
43. Из каких условий выбирается и как определяется кинематический режим работы фрезы? Как определяются затраты мощности на работу фрезы?
44. Как определить путь, который может пройти сеялка без досыпки семян?
45. Как определить составляющие сил, действующих на корпус плуга вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
46. Как определяется тяговое сопротивление плуга по рациональной формуле академика В.П. Горячкина? Привести вывод и анализ формулы.
47. Как определяется тяговое сопротивление экспериментальным путем?
48. Какие существуют конструктивные схемы орудий для обработки почвы?
49. Какие существуют конструктивные схемы орудий для почвообрабатывающих посевных машин?
50. Как определяется металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?
51. Как влияет металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?
52. Как определяется производительность почвообрабатывающих посевных агрегатов с учетом их тягового сопротивления?
53. Из каких элементов состоит технологический процесс работы почвообрабатывающих машин?
54. Какие требования предъявляются к рабочему процессу, заглублению и транспортному процессу почвообрабатывающих машин?
55. Как определить движущую силу в 4-х звенном механизме по методу Г.Д. Терского?
56. Как определить движущую силу в четырехзвенном механизме, если ведущим звеном является кривошип, а ведомым шатун?
57. Как определить движущую силу в четырехзвенном механизме, если ведущим звеном является шатун, а ведомым – кривошип?
58. Как определить движущую силу в четырехзвенном механизме, у которого ведущие и ведомые звенья - кривошипы?
59. Как определить движущие силы в механизме, у которого ведущие и ведомые звенья жестко связаны между собой?

60. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы?
61. Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?
62. Как определить усилия на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?
63. Как определить скорость штока силового цилиндра и любой точки плуга при подъеме?
64. Как определяется усилие на штоке силового цилиндра по методу Жуковского?
65. Как определить наибольшую допустимую массу навесной машины для агрегата с колесным трактором?
66. Как определить усилие в верхней и нижней тягах механизма навески, возникающие в процессе работы навесных машин?

