

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

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



Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»  
Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

## **Б1.В.15 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ В АПК**

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

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2018

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования технических средств и технологий в АПК» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и электротехнологии.**

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

Составители – кандидат технических наук, доцент кафедры ТСХМиЗ Н.Т. Хлызов  
кандидат технических наук, доцент кафедры ТОТС В.В. Качурин

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»  
«01» февраля 2018 г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой ТСХМиЗ,  
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

«06» февраля 2018 г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой ТОТС,  
доктор технических наук, доцент

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«07» февраля 2018 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии  
энергетического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	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	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
12.	Инновационные формы образовательных технологий	18
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
	Лист регистрации изменений	34

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**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.

### Задачи дисциплины:

- изучить основные методы проектирования технологических процессов изготовления, восстановления и сборки деталей машин с наименьшей себестоимостью и высокой производительностью труда в соответствии с требованиями качества;
- сформировать общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах агропромышленного комплекса, далее АПК;
- изучить основные агротехнические, эксплуатационные и технологические требования, предъявляемые к техническим средствам и их рабочим органам;
- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования;	обучающийся должен знать: методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности (Б1.Б.13 – 3.1);	обучающийся должен уметь: выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств (Б1.Б.13 – У.1);	обучающийся должен владеть: расчетами, связанных с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов (Б1.Б.13 – Н.1);

ПК-5 готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методы и средств контроля качества продукции; устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК (Б1.Б.13 – 3.2);	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин (Б1.Б.13 – У.2);	методов проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей (Б1.Б.13 – Н.2);
ПК-7 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.	основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; методы проектирования технических средств АПК (Б1.Б.13 – 3.3).	выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики (Б1.Б.13 – У.3).	методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК (Б1.Б.13 – Н.3).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования технических средств и технологий в АПК» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.13) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и электротехнологии.

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

№ пп	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующих дисциплин нет, так как изучаемая дисциплина открывает новый вид дисциплин, посвященных проектированию технических средств АПК			
Последующие дисциплины, практики			
1.	Детали машин и основы конструирования	ПК-4	ПК-4
2.	Проектирование предприятий отрасли	ПК-4	ПК-4
3.	Производственная практика	ПК-4	ПК-4
4.	Преддипломная практика	ПК-5	ПК-5

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 3, 4 семестрах.

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>128</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	64
Практические (ПЗ)	64
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>88</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>

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

№ те мы	Наименование разделов и тем	Всего час.	в том числе				
			Контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Основы проектирования технологий в АПК.</b>							
1.	Введение. Цель и задачи дисциплины. Понятия технологии и технологического процесса (ТП). Последовательность проектирования ТП.	2	2	-	-	-	х
2.	Техническое нормирование. Структура нормы времени.	10	4	-	4	2	х
	Технологичность конструкций изделий. Требования к технологичности конструкции деталей машин.	8	4	-	2	2	х
4.	Характеристика производств. Организация формы работы.	8	2	-	2	4	х
5.	Выбор заготовки. Требования к заготовкам. Методы и способы получения заготовок (литье, давлением,ковка).	8	2	-	2	4	х
6.	Методы и способы получения заготовок (штамповка, специальные, комбинированные). Основные положения к выбору оптимальной заготовки.	10	4	-	2	4	х

7.	Выбор вида ТП. Классификация деталей.	10	2	-	4	4	x
8.	Выбор баз и схем базирования. Выбор методов обработки.	10	2	-	4	4	x
9.	Проектирование технологического маршрута обработки. Проектирование единичных технологических процессов.	8	2	-	2	4	x
10.	Проектирование типовых ТП. Проектирование групповых ТП. Модульная технология.	8	2	-	2	4	x
11.	Проектирование технологической операции.	8	2	-	2	4	x
12.	Выбор средств технологического оснащения, технологического оборудования и оснастки.	10	2	-	4	4	x
13.	Технологическая документация. Технологическое обеспечение повышения производительности труда.	8	2	-	2	4	x
<b>Раздел 2. Основы проектирования технических средств в АПК.</b>							
1.	Задачи и объекты проектирования. Основы расчета и исходные данные.	12	4	-	2	6	x
2.	Методы проектирования	22	6	-	10	6	x
3.	Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК.	26	8	-	10	8	x
4.	Обоснование схем технических средств для обработки почвы, посева, ухода и уборки и их расчет.	20	6	-	6	8	x
5.	Проектирование технических средств для уборки и очистки зерна	14	4	-	2	8	x
6.	Эффективность эксплуатации технических средств	14	4	-	2	8	x
	Контроль	-	x	x	x	x	x
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>88</b>	<b>x</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **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 АПК.**

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. Деформация 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 посева 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 мотвила. Траектории движения планки. Влияние скоростей движения машин и планки на параметры траектории. Ширина участка стеблей, срезаемых планкой. Воздействия планки. Вынос и высота установки мотвила. Условия полезного использования мотвила. Фазы взаимодействия граблин эксцентрикового мотвила с полеглой 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 решетку. 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 использование.

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.

Эффективность использования технических средств.

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

## 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов
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
2.	Техническое нормирование. Трудоемкость, производительность технологического процесса. Норма времени и норма выработки. Методы определения. Структура технически обоснованной нормы времени. Определение квалификации работы.	2
3.	Технологичность конструкций изделий. Общие понятия. Показатели технологичности конструкции изделия. Отработка конструкции изделия на технологичность. Требования к технологичности конструкции деталей машин.	2
4.	Характеристика машиностроительного производства. Определение типа производства. Организация формы работы.	2
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
6.	Методы и способы получения заготовок (штамповка, специальные, комбинированные). Основные положения к выбору оптимальной заготовки.	2
7.	Выбор вида ТП. Классификация деталей.	2
8.	Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Правила выбора. Выбор методов обработки поверхностей заготовок.	2
9.	Проектирование технологического маршрута обработки. Общие положения. Проектирование единичных технологических процессов.	2
10.	Проектирование типовых ТП. Проектирование групповых технологических процессов. Понятие о модульной технологии.	4
11.	Проектирование технологической операции.	2
12.	Выбор средств технологического оснащения. Выбор технологического оборудования. Общие положения. Выбор технологической оснастки.	4
13.	Оформление технологической документации. Технологическое обеспечение повышения производительности труда.	4
14.	Содержание и задачи курса. Цели и задачи проектирования технических средств. Основные термины и понятия. Содержание и стадии проектирования.	2
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
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

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
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.	2
19.	Способы определения тягового сопротивления почвообрабатывающих орудий. Рациональная формула академика В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления орудия.	2
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
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
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.	4
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, заглабления и транспортирования.	4
24.	Методы и критерии проектирования. Использование статистической информации и разработанных принципов проектирования. Статистические и теоретические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием.	4
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.	4
	Итого	<b>64</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Технологии получения заготовок литьем	2
2.	Технологии получения заготовок давлением. Технологии получения заготовок из проката	2
3.	Технологии сборки типовых узлов машин разъемными соединениями	2
4.	Технологии сборки типовых узлов машин неразъемными соединениями	2
5.	Технологии сборки типовых узлов машин узловыми соединениями деталей машин	2
6.	Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин: зубьев, штифтов, дисков, лемехов, отвалов, полевых досок плугов и лап культиваторов	4
7.	Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин: сегментов, вкладышей режущих аппаратов, семяпроводов, звеньев цепей, звездочек	4
8.	Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин: шнеков, коленчатых осей, валов, крестовин, пружин и рессор	4
9.	Технология очистки деталей, сборочных единиц и машин	2
10.	Расчет режимов резания	2
11.	Расчет показателей оценки технологичности конструкции изделий	2
12.	Расчет показателей эффективности машиностроительного производства	2
13.	Расчет показателей нормы времени, выработки и технологической себестоимости.	2
14.	Изучение устройств и принципов работы подъемно-установительных механизмов почвообрабатывающих машин.	2
15.	Изучение устройств, принципов работы подъемно-установительных механизмов и механизмов настройки посевных и посадочных машин на заданные нормы высева.	2
16.	Изучение устройств и принципов работы механизмов для настройки на заданные условия и норму внесения удобрений и ядохимикатов.	4
17.	Изучение устройств и принципов работы механизмов регулировки глубины выкапывания и очистки корнеклубне-уборочных машин.	2
18.	Изучение конструкции и принципов работы механизмов для скашивания, обмолота и очистки зерна зерноуборочных комбайнов.	2
19.	Изучение видов мелиорации земель, конструктивного исполнения и принципа работы мелиоративных машин.	4
20.	Изучение методик определения металлоемкости орудий для обработки почвы (существующих и проектируемых) и определить на ЭВМ металлоемкость плугов различного конструктивного исполнения.	4
21.	Определения тягового сопротивления орудий и изучить влияние металлоемкости орудий на тяговое сопротивление на ЭВМ.	4
22.	Расчет производительности универсальных и комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин и изучить влияние конструктивных схем орудий на величину производительности на ЭВМ.	4

23.	Самостоятельно разработать порядок проектирования почвообрабатывающих и посевных машин (согласно индивидуальному заданию).	4
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	32
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	47
Подготовка к зачету	9
<b>Итого</b>	<b>88</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1.	Оценка технологичности конструкций деталей и машин. Отработка изделий на технологичность.	6
2.	Технологические характеристики типовых заготовительных процессов. Базирование и базы.	6
3.	Точность механической обработки и ее оценка статистическими методами. Качество обработанной поверхности.	6
4.	Проектирование ТП механической обработки и основы технического нормирования.	6
5.	Проектирование технологической оснастки.	4
6.	Обработка деталей класса «корпусные детали», «круглые стержни».	4
7.	Обработка деталей класса «полые цилиндры» и «диски». Обработка шлицевых деталей. Обработка зубчатых колес.	4
8.	Изготовление деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин.	4
9.	Задачи и объекты проектирования. Основы расчета и исходные данные.	4
10.	Методы проектирования	4
11.	Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК.	6
12.	Обоснование схем технических средств для обработки почвы, посева, ухода и уборки и их расчет.	6
13.	Проектирование технических средств для уборки и очистки зерна	4
14.	Эффективность эксплуатации технических средств	4
15.	Подготовка к зачету.	9
	<b>Итого</b>	<b>88</b>

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

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

1. Качурин В.В. Основы проектирования технологий в АПК (Часть I): методические указания / сост. Качурин В.В.- Челябинск: ЮУрГАУ, 2017 [Электронный ресурс]. - URL <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/20.pdf>.
2. Качурин В.В. Основы проектирования технологий в АПК (Часть II): методические указания / сост. Качурин В.В.- Челябинск: ЮУрГАУ, 2017 [Электронный ресурс]. - URL <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/21.pdf>.
3. Качурин В.В. Основы проектирования технологий в АПК: методические указания для самостоятельной работы обучающихся / сост. Качурин В.В.- Челябинск: ЮУрГАУ, 2017 [Электронный ресурс]. - URL <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/22.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 № 1.

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

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

##### **Основная:**

1. 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. 202-203 (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>.
2. 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>.
3. 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>
4. 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>

##### **Дополнительная:**

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4. 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).

5. Гуляев В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс / Гуляев В.П. - Москва: Лань, 2017 - <https://e.lanbook.com/book/91889>.

6. Капустин В. П. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: сборник задач и тестовых заданий / В.П. Капустин; Ю.Е. Глазков - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 - 105 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277679>.

#### **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»

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yoypay.ru>.

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>.

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

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

1. 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. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/9.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/9.pdf>.

2. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия [Электронный ресурс] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 20 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf>.

3. Основы проектирования технических средств и технологий в АПК [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы обучающихся [для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / сост. В. В. Качурин;

Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 13 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/22.pdf>.

4. Основы проектирования технологий в АПК (Расчеты) [Электронный ресурс]: метод. указ. / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии. Ч. 2 - 41 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/21.pdf>.

5. Основы проектирования технологий в АПК [Электронный ресурс]: метод. указ. / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии. Ч. 1 - 67 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/20.pdf>.

6. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / ЧГАА; сост.: Н. И. Олейник, Л. М. Звонарева, Е. В. Малькова - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 116 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/22.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/22.pdf>.

7. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/21.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/21.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

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

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Аудитории 113, 113а, 116, 337, аудитория сектор «Б», 241, 243, 260;
2. Компьютерный класс (аудитория 252).

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

1. Машины фирмы Амазоне 2010.
2. Машины фирмы CLAAS.
3. сельскохозяйственная техника фирмы Rabe.
4. Технология минимальной обработки почвы.
5. Комплекс машин к трактору Т-150К посевной агрегат чародейка.
6. Машины для посадки и уборки картофеля фирмы Grimme.
7. Сеялка точного высева фирмы Optima.
8. Сельскохозяйственные машины для обработки почвы, посева зерновых и зернобобовых культур и защиты растений фирм HORSH и LEMKEN.
9. Комплекс многофункциональных энерго-ресурсосберегающих блочно-модульных культиваторов Ярославский РТП.
10. Стратегия эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.
11. Токарно-винторезный станок модель 1К62
12. Стенд технологического процесса изготовления распределительного вала.
13. Стенд технологического процесса изготовления шатуна.
14. Стенд технологического процесса изготовления поршня.
15. Приборы для контроля величины шероховатости.

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

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Учебные дискуссии	+	-	+
Работа в малых группах	-	-	+
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине **Б1.Б.13 Основы проектирования технических средств и технологий в АПК**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	21
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	21
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	24
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	25
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	25
4.1.1	Устный ответ на практическом занятии	25
4.1.2	Учебная дискуссия	26
4.1.3	Работа в малых группах	27
4.1.4	Анализ конкретных ситуаций	28
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1	Зачет	30

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования;	методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности (Б1.Б.13 – 3.1);	выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств (Б1.Б.13 – У.1);	расчетов, связанных с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов (Б1.Б.13 – Н.1);
ПК-5 готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	методы и средств контроля качества продукции; устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК (Б1.Б.13 – 3.2);	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин (Б1.Б.13 – У.2);	методов проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей (Б1.Б.13 – Н.2);
ПК-7 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.	основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; методы проектирования технических средств АПК (Б1.Б.13 – 3.3).	выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики (Б1.Б.13 – У.3).	методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК (Б1.Б.13 – Н.3).

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

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б13-3.1	Обучающийся не знает методы	Обучающийся слабо знает методы	Обучающийся с незначительными	Обучающийся с требуемой сте-

	формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;	формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;	ошибками и отдельными проблемами знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;	пенью полноты и точности знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
Б1.Б13-3.2	Обучающийся не знает методы и средств контроля качества продукции; устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК	Обучающийся слабо знает методы и средств контроля качества продукции; - устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК;	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает методы и средств контроля качества продукции; устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК;	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы и средств контроля качества продукции; - устройство, конструкцию, технологический процесс и регулировки технических средств АПК;
Б1.Б13-3.3	Обучающийся не знает основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; - методы проектирования технических средств АПК	Обучающийся слабо знает основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; - методы проектирования технических средств АПК	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; - методы проектирования технических средств АПК	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы расчетов, проектирования и исследования свойств узлов и механизмов; - методы проектирования технических средств АПК.
Б1.Б13-У.1	Обучающийся не умеет выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств.	Обучающийся слабо умеет выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств.	Обучающийся с незначительными ошибками может применять рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств.	Обучающийся умеет выбирать рациональный способ получения заготовок, изготовления и восстановления деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств.
Б1.Б13-У.2	Обучающийся не умеет применять средства измерения для контроля	Обучающийся слабо умеет применять средства измерения для	Обучающийся с незначительными ошибками может применять средст-	Обучающийся умеет выбирать средства измерения

	качества продукции и технологических процессов; применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;	контроля качества продукции и технологических процессов; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;	ва измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;	для контроля качества продукции и технологических процессов; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин.
Б1.Б13-У.3	Обучающийся не умеет выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.	Обучающийся слабо умеет выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.	Обучающийся с незначительными ошибками может выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики с незначительными затруднениями.	Обучающийся умеет выбирать выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями конструкторской документации; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.
Б1.Б13-Н.1	Обучающийся не владеет расчетами, связанными с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.	Обучающийся слабо владеет расчетами, связанными с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет расчетами, связанными с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.	Обучающийся свободно владеет расчетами, связанными с определением показателей существующих и проектируемых рабочих органов технических средств и технологических процессов.
Б1.Б13-Н.2	Обучающийся не владеет методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей;	Обучающийся слабо владеет методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей;	Обучающийся с небольшими затруднениями методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моде-	Обучающийся свободно владеет методами проектирования технических средств АПК, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных

			лей.	моделей;
Б1.Б13-Н.3	Обучающийся не владеет методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК	Обучающийся слабо владеет методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК	Обучающийся с небольшими затруднениями методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.	Обучающийся свободно владеет методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК

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

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

1. 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. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/9.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/9.pdf>.

2. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия [Электронный ресурс] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 20 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf>.

3. Основы проектирования технических средств и технологий в АПК [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы обучающихся [для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 13 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/22.pdf>.

4. Основы проектирования технологий в АПК (Расчеты) [Электронный ресурс]: метод. указ. / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии. Ч. 2 - 41 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/21.pdf>.

5. Основы проектирования технологий в АПК [Электронный ресурс]: метод. указ. / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии. Ч. 1 - 67 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/20.pdf>.

6. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / ЧГАА; сост.: Н. И. Олейник, Л. М. Звонарева, Е. В. Малькова - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 116 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/22.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/22.pdf>.

7. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/21.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/21.pdf>.

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,

## умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

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

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

#### 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

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

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>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических 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 задачи;</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 решении 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 физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li></ul>

	- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2. Учебная дискуссия

Дискуссия используется для развития умений и навыков высказывать на основе полученных знаний самостоятельные критические суждения, аргументированно отстаивать собственную позицию, терпимо и уважительно относиться к иным суждениям и мнениям. Учебная дискуссия проводится в рамках практического занятия. Вопросы для обсуждения заранее сообщаются обучающимся. На практическом занятии обучающиеся разбиваются на три подгруппы, каждая из которых должна обсудить и аргументированно представить предложенную позицию. В конце дискуссии подводятся итоги, работа в подгруппах и ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полностью освоил учебный материал;</li> <li>– проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки владения нормами современного русского языка и коммуникативной деятельности;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используются базовые понятия;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>– продемонстрировано умение осуществлять коммуникативную деятельность;</li> <li>– продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции, умений и навыков;</li> <li>– могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет основным 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 некоторые неточности, не отразившиеся на содержании ответа;</li> <li>– в процессе коммуникативной деятельности допущены незначительные ошибки.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не в полном объеме или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показаны умения, необходимые для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении базовых понятий, терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков коммуникативной деятельности.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
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 базовых понятий, терминологии, которые не исправлены после некоторых наводящих вопросов;</li> <li>– не сформированы компетенции, отсутствуют необходимые знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.3. Работа в малых группах

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

**Цель:** продемонстрировать сходство или различия определенных явлений, выработать стратегию или разработать план, выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу.

Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом творческих заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по совместно изученной теме занятия, подготовленной для обсуждения.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

**Спикер** занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

**Оппонент** внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

**Эксперт** формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

##### **Подготовительный этап.**

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

**Основной этап** – проведение обсуждения творческого задания.

Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по творческому заданию.

После каждого суждения оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых позиций.

В завершении формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по творческому заданию.

**Этап рефлексии** – подведения итогов.

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению творческих заданий, и эффективности предложенных путей решения.

Ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимся непосредственно в конце занятия.

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-</li> </ul>

	<p>ся терминологией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; навыки проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве;</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, методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность компетенций, 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 использовании методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.4. Анализ конкретных ситуаций

Анализ конкретной ситуации (кейс-метод)– деятельное исследование реальной или искусственно сконструированной ситуации для выявления проблем и причин, вызвавших ее для оптимального и оперативного разрешения. Этот метод может использоваться как в процессе чтения лекций (возможны три уровня), так и как самостоятельное практическое занятие (классический вариант, свободный вариант, смешанный вариант).

**Цель** метода анализа конкретной ситуации метода — научить обучающихся анализировать информацию, выявлять ключевые проблемы, выбирать альтернативные пути решения, оценивать их, находить оптимальный вариант и формулировать программы действий.

Стадии создания кейса:

- определение того раздела курса, которому посвящена ситуация;
- формулирование целей и задач;
- определение проблемной ситуации, формулировка проблемы;
- поиск необходимой информации;

- создание и описание ситуации.

Студентам предлагают осмыслить реальную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только проблему проектирования технологического процесса или технического средства, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Кейс представляет собой ролевую систему.

Работу над заданием и обсуждение ситуаций планируется организовывать в малых группах, на которые делятся студенты при выполнении практического занятия. В группе определяются спикер, оппонент, эксперт.

**Подготовительный этап.**

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

**Основной этап** – проведение обсуждения творческого задания.

Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по творческому заданию.

После каждого суждения оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых позиций.

В завершении формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по творческому заданию.

**Этап рефлексии** – подведения итогов.

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению творческих заданий, и эффективности предложенных путей решения.

Ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимся непосредственно в конце занятия.

<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 темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; навыки проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве;</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)	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 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></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность компетенций, 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 использовании методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

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

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

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

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

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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 не принципиального 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?
7. Назначение, общее устройство и технологический процесс работы культиватора КУБМ-14,7?
8. Как классифицируются посевные и посадочные машины по их назначению и конструктивному исполнению?
9. Как классифицируются машины для внесения удобрений и ядохимикатов по их назначению и конструктивному исполнению?
10. Как определить влажность почвы и как она влияет на энергоёмкость процесса вспашки?
11. Что называется твердостью почвы? Как она определяется? Какими приборами записывается твердость почвы, как обрабатываются полученные данные?
12. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь? Как определить значение коэффициента трения методом Н.Е. Желиговского?
13. Как определяется удельное сопротивление почвы?
14. Какие технологии возделывания сельскохозяйственных культур существуют и в чем они различаются?
15. Какие исходными данными необходимо располагать для проектирования поверхности отвала?
16. Из каких условий определяют максимальный угол между лезвием лемеха и стеной борозды?
17. Как определить расстояние между дисками на оси у дисковых борон и лушительников?
18. Как определяется зона деформации почвы в направлении, перпендикулярном движению рыхлительной лапой культиватора?
19. Как определяется зона деформации почвы впереди рыхлительной лапы культиватора?
20. Как определяют расстояние между корпусами на раме плуга?
21. Каким образом выбирается угол раствора, угол крошения и ширина захвата полольной лапы?
22. Какими параметрами характеризуются рыхлительные лапы?

23. Каковы требования при расстановке рыхлительных лап на раме культиватора?
24. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата?
25. Из каких условий выбирается и как определяется кинематический режим работы фрезы? Как определяются затраты мощности на работу фрезы?
26. Как определить составляющие сил, действующих на корпус плуга вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
27. Как определяется тяговое сопротивление плуга по рациональной формуле академика В.П. Горячкина? Привести вывод и анализ формулы.
28. Какие существуют конструктивные схемы орудий для обработки почвы?
29. Какие существуют конструктивные схемы орудий для почвообрабатывающих посевных машин?
30. Как определяется металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?
31. Как влияет металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?
32. Как определяется производительность почвообрабатывающих посевных агрегатов с учетом их тягового сопротивления?
33. Из каких элементов состоит технологический процесс работы почвообрабатывающих машин?
34. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы?
35. Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?
36. Как определить усилия на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?
37. Как определить скорость штока силового цилиндра и любой точки плуга при подъеме?
38. Как определяется усилие на штоке силового цилиндра по методу Жуковского?
39. Как определить наибольшую допустимую массу навесной машины для агрегата с колесным трактором?
40. Как определить усилие в верхней и нижней тягах механизма навески, возникающие в процессе работы навесных машин?

