

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солосеев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор МГУ им. Н.И. Вавилова  
Дата подписания: 22.01.2025 16:11:03  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e5668b07f03e1ba7c72f735e12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
/Камышова Г.Н./

«27» 08 2019г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Компьютерное моделирование в техническом сервисе
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Технический сервис машин и оборудования
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Математика, механика и инженерная графика
Ведущий преподаватель	Доцент Васильчиков В.В.

Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.

(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	7
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	16
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	23

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

В результате изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 813, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Техническое обоснование инженерных решений»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-3	<i>Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин</i>	<b>ИД-13</b> <sub>ПК-3</sub> Использует универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы для компьютерного моделирования при разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.	4	Практические занятия	Доклад, типовой расчет, собеседование

Компетенция ПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Технология ремонта тракторов и автомобилей в АПК, Триботехника, Технология сельскохозяйственного машиностроения, Управление информационными базами данных в техническом сервисе, Информационное обеспечение процессов технического сервиса, Особенности изготовления деталей с применением CAD-CAM

систем, Моделирование технологических процессов изготовления деталей, Системы автоматизированного проектирования в техническом сервисе, а так же при выполнении научно-исследовательской работы, прохождения преддипломной практики и в ходе государственной итоговой аттестации;

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Перечень оценочных материалов**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
3	Типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам

## Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Задачи и программа дисциплины. Понятие модели и моделирования	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
2	Имитационное моделирование	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
3	Моделирование	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
4	Масштабные факторы при создании модели.	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
5	Перевод кинематических и силовых параметров исследуемого прототипа для планирования производственного образца	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
6	Системное проектирование технологических процессов.	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
7	Срок службы изделия и роль научно-технической подготовки производства.	ПК-3	Собеседование, доклад, типовой расчет
9	Техническое обеспечение при создании прототипа	ПК-3	Собеседование, доклад
9	Способы создания прототипа. Устройство и принцип работы 3D принтеров.	ПК-3	Собеседование, доклад
10	Конструирование прототипа.	ПК-3	Собеседование, доклад
11	Создание прототипа в компьютерно-интегрированном производстве	ПК-3	Собеседование, доклад
12	Конструирование соединений.	ПК-3	Собеседование, доклад
13	Типовые решения 3D моделирования.	ПК-3	Собеседование, доклад

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Компьютерное моделирование в техническом сервисе» на различных этапах  
их формирования,  
описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-3, 4 семестр	<b>знает:</b> методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; компьютерной графики	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в методах выполнения эскизов и технических чертежей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание методов выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методов построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; компьютерной графики, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание методов выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методов построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; компьютерной графики, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизмене-

					нии заданий
	<p><b>умеет:</b> использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД</p>	<p>не умеет использовать методы и приемы выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено</p>	<p>в целом успешное, но не системное умение использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, используя современные методы.</p>	<p>в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, используя современные методы и показатели</p>	<p>сформированное умение использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, используя современные методы и показатели</p>
	<p><b>владеет:</b> навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин</p>	<p>обучающийся не владеет навыками опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>	<p>в целом успешное, но не системное владение навыками оценки выхода из строя деталей при эксплуатации</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин</p>	<p>успешное и системное владение навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин</p>

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

#### **3.1. Входной контроль**

Входной контроль предназначен для проверки усвоения обучающимся базовых дисциплин и его готовность к изучению курса «Компьютерное моделирование в техническом сервисе», что дает возможность правильно выбирать методику изложения учебного материала.

#### **Перечень вопросов входного контроля**

1. Какие вопросы необходимо решать при конструировании детали?
2. Перечислите основные критерии работоспособности детали.
3. Поясните роль конструктора, технолога и эксплуатационника в процессе создания машин.
4. Назовите порядок (этапы) проектирования машин.
5. Назовите основные факторы, от которых зависит прочность детали.
6. Поясните, какие три основные задачи решают при конструировании детали.
7. Напишите основные уравнения прочности для деталей, работающих по напряжениям: среза, разрыва, изгиба, кручения.
8. Перечислите основные этапы процесса создания машин.
9. Назовите основные факторы, от которых зависит прочность детали.
10. Перечислите основные тенденции в современном машиностроении.
11. Что такое допуск посадки.
12. Виды чертежей.
13. Понятие «Операционная система» для ПК.
14. Какие прикладные программы используют при конструировании.
15. Какие существуют технические требования к чертежам.
16. Аксонометрия и диметрия в чертежах.
17. Какие размеры проставляются на чертежах.

#### **3.2. Собеседование**

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой



дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

### **Перечень тем для собеседования**

1. Основные понятия и определения в «Компьютерное моделирование в техническом сервисе».
2. Понятие конструирования
3. Понятие моделирования. Основные этапы моделирования
4. Понятие САПР.
5. Какие программы для твердотельного проектирования вы знаете.
6. Назначение и основные особенности Компас 3D.
7. Основные компоненты Компас 3D.
8. Перечислите основные панели инструментов Компас 3D.
9. Понятие 3D печати, ее основные виды.
10. Какие материалы используются при 3D печати.
11. Устройство 3D принтера, его основные узлы и компоненты.
12. Принцип работы 3D принтера.
13. Какая рабочая температура печатающей головки и стола должна быть при печати ABS пластиком.
14. Какая рабочая температура печатающей головки и стола должна быть при печати PLA пластиком.
15. Какая максимальная и минимальная скорость печати 3D принтера.
16. Какой стандартный диаметр сопла печатающей головки.
17. Как осуществляется позиционирование печатающей головки и рабочего стола в пространстве.
18. Какой должен быть формат файла (расширение) для корректного восприятия его 3D принтером.

### **3.3. Доклад**

Выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы и перспективы развития международной торговли и валютных рынков на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

**Темы устных докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»**

Таблица 5

№ п/п	Темы докладов
1	«Вычитающие» технологии в технологии прототипирования
2	Современные методы послойного прототипирования
3	Методы послойного прототипирования. Масочная стереолитография
4	Методы послойного прототипирования. Метод избирательного лазерного спекания
5	Методы послойного прототипирования. Лазерная стереолитография
6	Методы моделирования физических объектов
7	Лего моделирование
8	Моделирование на базе платформы Andruino
9	Моделирование с использованием 3D печати
10	Моделирование с использованием Wings 3D.
11	Моделирование с использованием DAZ Studio.
12	Моделирование с использованием Open Scad.
13	Моделирование с использованием 3DReshaper.
14	Моделирование с использованием 3D Crafter.
15	Моделирование с использованием PTC Creo.
16	Моделирование с использованием LeoCAD. Виртуальное Лего-моделирование.
17	Моделирование с использованием LEGO DIGITAL DESIGNER
18	Моделирование с использованием FreeCAD.
19	Имитационное моделирование с использованием AUTODESK 123D
20	Моделирование с использованием MESHMIXER 3.0

22	Моделирование с использованием VUE PIONEER
24	Моделирование с использованием NETFABB
25	Моделирование с использованием NAROCAD
26	Моделирование с использованием Houdini Apprentice.
27	Моделирование с использованием ZCAD
28	Моделирование с использованием HOUDINI APPRENTICE
29	Моделирование с использованием DESIGNSPARK
30	Моделирование с использованием SCULPTRIS

### 3.4. Типовой расчет

Тематика типового расчета устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины:

Типовые расчеты выполняются по 100 вариантам.

#### Пример типового расчета

#### Расчёт зубчатой цилиндрической передачи

Тихоходная передача прямозубая

Задача расчёта: определить геометрические параметры зубчатой передачи из условия контактной и изгибной прочности.

Исходные данные:

$U = 3,15$ ;  $T_1 = 99150$  Н мм;  $T_2 = 303350$  Н мм

Принятые значения коэффициентов:

$K_a = 49,53$ ;  $K_M = 1,4$ ;  $K_{H\beta} = 1,3$ ;  $PSI_{B/A} (W) = 0,25$ ;  $Z(R) = ,95$ ;  $S(FL) = ,75$ ;  $S(H) = 1$ ;  $S(F) = 1,7$

Материал колеса – сталь 45

Термообработка – улучшение

Вид заготовки – поковка

Твёрдость материала колеса:  $H(\max) = 262$ ,  $H(\min) = 235$  Н/мм<sup>2</sup>

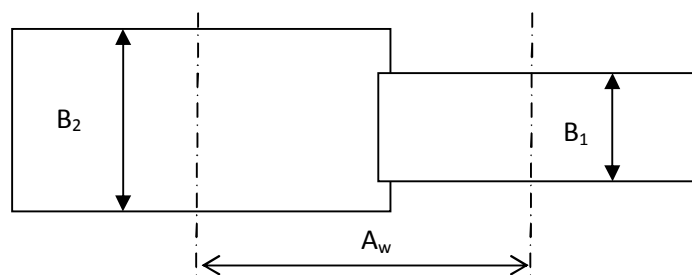


Рисунок 3.1 - Расчётная схема зубчатой передачи

Расчет.

Допускаемые контактные напряжения- сигма  $H_P = 524,6451 \text{ Н/мм}^2$

Расчётное межосевое расстояние  $A(R) = 171,1781 \text{ мм}$ ;

Межосевое расстояние по ГОСТ 2185-66  $A(W) = 180 \text{ мм}$ ;

Модуль нормальный  $M(N) = 2,5 \text{ мм}$ ;

Суммарное число зубьев  $Z(S) = 144$ ;

Число зубьев шестерни  $Z_1 = 35$ , число зубьев колеса  $Z_2 = 109$ ;

Фактическое передаточное число:  $U(F) = 3,114286$ ;

Диаметры делительных окружностей :  $D_1 = 87,5 \text{ мм}$ ,  $D_2 = 272,5 \text{ мм}$ ;

Диаметры окружностей выступов:  $D_{a1} = 92,5 \text{ мм}$ ,  $D_{a2} = 277,5 \text{ мм}$ ;

Диаметры окружностей впадин:  $D_{F1} = 81,25 \text{ мм}$ ,  $D_{F2} = 266,25 \text{ мм}$ ;

Фактическое межосевое расстояние:  $A_{W\text{фактич.}} = 180 \text{ мм}$ ;

Ширина колеса  $B_2 = 45 \text{ мм}$ , принимается по ГОСТ 6686-69  $B_2 = 48 \text{ мм}$ ;

Ширина шестерни  $B_1 = 58 \text{ мм}$ , коэффициент формы зуба  $Y_F = 3,75$ ;

Допускаемые напряжения изгиба – сигма  $F_P = 221,0863 \text{ Н/мм}^2$ ;

Модуль по изгибу  $M_2 = 1,853259 \text{ мм}$ ;

Силы в зубчатом зацеплении: окружная сила  $F(T) = 2226,422$ ; радиальная сила  $F(P) = 848,2144 \text{ Н}$

Заключение.

В результате проведённых расчётов, получены геометрические параметры зубчатой передачи, отвечающие требованиям контактной и изгибной прочности.

### Расчёт закрытой червячной передачи.

Задача расчёта.

Определить геометрические параметры червячной передачи из условия контактной и изгибной прочности.

Исходные данные:

Мощность на валу червяка в кВт,  $P_1 = 0,55$

Угловая скорость вала червяка в 1/с  $\omega = 94,2$

Передаточное число передачи  $U = 20$

Вращающий момент на валу червячного колеса в нм  $T_2 = 99,15$

Дополнительные условия:

Расположение червяка – верхнее

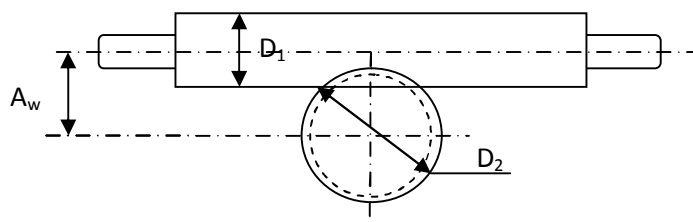


Рисунок 3.2. Расчётная схема передачи

Расчёт.

Число заходов червяка  $Z_1 = 2$

Число зубьев червячного колеса  $Z_2 = 40$

Коэффициент относительной толщины червяка  $Q = 10$   
 Выбор материала червяка и червячного колеса  
 Материал червяка – Сталь 40Х  
 Вид заготовки – Поковка  
 Термообработка – Закалка  
 Материал червячного колеса – БР А9ЖЗЛ  
 Способ отливки – Центробежный  
 Предел прочности в МПА  $SIGMA(B) = 530$   
 Предел текучести в  $SIGMA(T) = 245$   
 Допускаемые контактные напряжения:  $244,75 \text{ Н/мм}^2$   
 Допускаемые напряжения изгиба:  $103,65 \text{ Н/мм}^2$   
 Максимальные контактные напряжения материала колеса  $490 \text{ Н/мм}^2$   
 Расчётное межосевое расстояние  $A(W)$  расчётное =  $73,78722 \text{ мм}$   
 Межосевое расстояние по ГОСТ 2144-76  $A(W) = 80 \text{ мм}$   
 Расчётное значение осевого модуля зацепления =  $3,2 \text{ мм}$   
 Модуль по ГОСТ 2144-76  $M = 3,15 \text{ мм}$   
 Коэффициент коррекции для колеса  $X = .3968245$   
 Основные геометрические размеры передачи по ГОСТ 19650-74:  
 Уточнённое межосевое расстояние  $A(F) = 80 \text{ мм}$   
 Делительный диаметр червяка  $D1 = 31,5 \text{ мм}$   
 Диаметр делительной окружности колеса  $D2 = 126 \text{ мм}$   
 Начальный диаметр червяка  $D(W)1 = 29,00001 \text{ мм}$   
 Делительный угол подъёма витков червяка  $Y = 11 \text{ град. } 18 \text{ мин. } 36 \text{ сек.}$   
 Начальный угол подъёма витков червяка  $Y(W) = 12 \text{ град. } 15 \text{ мин. } 24 \text{ сек.}$   
 Диаметр вершин витков червяка  $D(A1) = 37,8 \text{ мм}$   
 Диаметр окружностей выступов колеса  $D2A = 134,8 \text{ мм}$   
 Диаметр впадин витков червяка  $D(F1) = 23,94 \text{ мм}$   
 Диаметр впадин зубьев колеса  $D2F = 123,44 \text{ мм}$   
 Наибольший диаметр червячного колеса  $D(AM2) = 135,25 \text{ мм}$   
 Ширина венца колеса  $B2 = 30 \text{ мм}$   
 Расчётная длина нарезной части червяка  $B1 = 65 \text{ мм}$   
 Условный угол обхвата червяка колесом  $2 = 84 \text{ г } 25 \text{ м } 5 \text{ ц}$   
 Действительная скорость скольжения в м/с  $V(CK) = 1,513032$   
 Окружное усилие на колесе в Н  $F(T)2 = 1573,81$   
 Окружное усилие на червяке в Н  $F(T)1 = 370,7074$   
 Радиальные силы на червяке и колесе в Н  $F(R) = 572,8195$   
 Расчётные контактные напряжения в МПА  $SIGMA(H) = 221,5981$   
 Анализ.  
 Условие контактной прочности выполняется:  $221,5981 \leq 244,75$   
 Проверочный расчёт по напряжениям изгиба.  
 Эквивалентное число зубьев колеса  $Z(\text{Э}) = 42,42385$   
 Коэффициент формы зуба  $Y(F) = 1,516066$

Расчётные напряжения изгиба  $\text{SIGMA (F)} = 18,99962 \text{ Н/мм}^2$

Условие изгибной прочности выполняется:  $18,99962 \leq 103,65$

Тепловой расчёт редуктора:

Требуемая площадь охлаждающей поверхности редуктора в  $\text{м}^2$

$S = 1,96078 \text{ 4E-02}$

Заключение.

В результате проведённых расчётов определены геометрические параметры червячной передачи, отвечающие требованиям контактной и изгибной прочности.

### Расчёт цепной передачи.

Задача расчёта.

Расчитать цепную передачу, подобрать цепь; проверить её на износостойкость, прочность и долговечность; определить геометрические параметры элементов передачи.

Исходные данные:

Мощность на ведущей звёздочке, кВт  $P_1 = .452$

Вращающий момент на ведущем валу в Н мм  $T_1 = 303350$

Частота вращения ведущего вала в об/мин  $n_1 = 14,23$

Передаточное число передачи  $U_1 = 3,73$

Угол наклона передачи к горизонту  $Q = 0$

Пусковые нагрузки в % ПН = 150

Количество смен работы  $K(\text{СМ}) = 2$

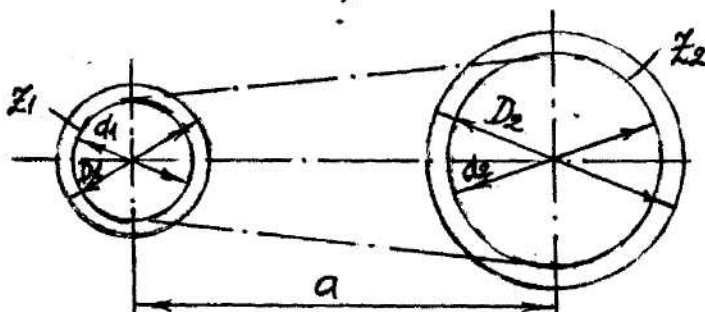


Рисунок 3.3. Расчётная схема передачи

Расчёт.

Принимается для расчёта цепь приводная роликовая

По Гост 13568-75

Число зубьев ведущей звёздочки  $Z_1 = 25$

Число зубьев ведомой звёздочки  $Z_2 = 93$

Фактическое передаточное число передачи  $U(F) = 3,72$

Значения коэффициентов:

Коэф., учитывающий характер нагрузки  $K_1 = 1$

Коэф., учитывающий длину цепи  $K_2 = 1$

Коэф., учитывающий наклон передачи  $K_3 = 1$

Коэф., учитывающий регулировку передачи  $K_4 = 1,25$

Коэф., учитывающий вид смазки цепи  $K5 = 1,5$

Коэф., учитывающий сменность работы  $K6 = 1$

Коэффициент эксплуатации цепи  $K(Z) = 1,875$

Определяется расчётное удельное давление:

8 расчётное удельное давление  $P = 995,3672 \text{ х/мм}^2$

9,525 расчётное удельное давление  $P = 589,737 \text{ х/мм}^2$

12,7 расчётное удельное давление  $P = 248,7953 \text{ х/мм}^2$

15,875 расчётное удельное давление  $P = 127,3832 \text{ х/мм}^2$

19,05 расчётное удельное давление  $P = 73,71712 \text{ х/мм}^2$

25,4 расчётное удельное давление  $P = 31,09941 \text{ х/мм}^2$

31,75 расчётное удельное давление  $P = 15,9229 \text{ х/мм}^2$

38,1 расчётное удельное давление  $P = 9,214641 \text{ х/мм}^2$

44,45 расчётное удельное давление  $P = 5,802805 \text{ х/мм}^2$

50,8 расчётное удельное давление  $P = 3,887426 \text{ х/мм}^2$

Допускаемое удельное давление расчётное –  $38,14263 \text{ х/мм}^2$

Принимается допускаемое удельное давление  $/P/ = 38,14263 \text{ х/мм}^2$

Расчётный шаг цепи  $T = 23,56982 \text{ мм}$

По ГОСТ 13568-75 принимается цепь: марка цепи: приводная роликовая – 25,4

Диаметр ролика цепи  $D1 = 15,88$

Разрывное усилие цепи в Н  $Q2 = 60000$

Проекция опорной поверхности шарнира  $S(OP) = 504,3488 \text{ мм}^2$

Скорость цепи  $V = .1506008 \text{ м/сек}$

Окружное усилие  $F(T) = 3001,312 \text{ х}$

Анализ: по износостойкости цепь подходит.

Допускаемая частота вращения  $H(ДОП) = 1232,478 \text{ об/мин}$

Межосевое расстояние  $A = 1016 \text{ мм}$

Длина цепи  $л = 3604,976 \text{ мм}$

Число звеньев цепи  $L(T) = 142$

Уточнённое межосевое расстояние  $A(УТ) = 1016,947 \text{ мм}$

Монтажное межосевое расстояние  $A(М) = 1012,879 \text{ мм}$

Центробежное усилие  $FV = 5,896958E-02 \text{ х}$

Усилие от провисания цепи  $F(F) = 155,0069 \text{ х}$

Расчётный запас прочности цепи  $H - 19,00913$

Допускаемое значение коэф. Запаса прочности цепи  $7,3$

Анализ: по запасу прочности цепь проходит.

Число ударов цепи  $U = .1670188 \text{ 1/с}$

Анализ: по долговечности цепь проходит.

Сила давления цепи на вал  $F = 3311,325 \text{ Н}$

Определение геометрических параметров звёздочек:

Диаметры начальных окружностей звёздочек:  $D1 = 202,6597 \text{ мм}$ ,  $D2 = 152,0546 \text{ мм}$

Диаметры окружностей выступов:  $DE1 = 214,5237 \text{ мм}$   $DE2 = 764,3255 \text{ мм}$

Радиус впадин  $R = 8,0297$  мм

Диаметры окружностей впадин:  $DI1 = 186,6003$  мм  $DI2 = 735,9952$  мм

Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений  $H = 12,704$  мм

Диаметр вала  $D$ -вала =  $46,58802$  мм,

Диаметр ступицы  $D$ -СТ =  $74,54084$  мм,

Длина ступицы  $L$ -СК =  $74,54084$  мм

Диаметр обода (наибольший):  $DO1 = 182,0578$  мм,  $DO2 = 732,6216$  мм.

Заключение.

В результате проведённых расчётов для привода подобрана цепь приводная роликовая – 25,4 по ГОСТ, отвечающая требованиям износостойкости, прочности и долговечности; определены геометрические параметры передачи.

### 3.5. Текущий контроль

#### Вопросы текущего контроля №1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Многофункциональность и итерационность проектирования.
2. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.

Типовые проектные процедуры.

3. Типовая последовательность проектных процедур.
4. Какие вопросы необходимо решать при конструировании детали?
5. Назовите порядок (этапы) проектирования машин.
6. Дайте определение прототипа.
7. Поясните, какие задачи решает создание прототипа.
8. Перечислите основные этапы процесса создания прототипа.
9. Перечислите основные тенденции в современном машиностроении.
10. Виды обеспечения конструирования и прототипирования.
11. Типы прототипирования.

12. Понятие проектирования, определение. Противоречия развития техники и методов проектирования.

13. Прототипирование как целевая организационно-техническая система, определение, преимущества

14. Стадии проектно-конструкторского процесса. Общая характеристика.
15. Процедурная модель проектирования.
16. Требования, предъявляемые к проектам новых технических средств.
17. Методология проектирования. Основные понятия.
18. Типовая логическая схема процесса проектирования.
19. Особенности современных способов проектирования.
20. Основные задачи методологии проектирования.
21. Процедуры на стадии технического задания. Определение потребности проектирования, целей проектирования, основных признаков
22. Поиск технических решений. Источники информации.
23. Методы активизации поиска технических решений.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Технические средства программной обработки данных.



2. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.
3. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.
4. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в прототипирование.
5. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
6. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
7. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
8. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.

## **Вопросы текущего контроля №2**

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Система автоматизированного проектирования технологических процессов.
2. Общая характеристика программного обеспечения прототипирования.
3. Общесистемное программное обеспечение.
4. Общая характеристика программной продукции «АО АСКОН».
5. Система проектирования спецификаций.
6. Электронный справочник по подшипникам качения.
7. Параметрические возможности графических редакторов.
8. Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
9. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).
10. Векторизация сканированных изображений, возможности системы Vectoru.
11. Электронный документооборот. Преимущества электронного документооборота. Принципы хранения и обработки документации. Возможности систем Компас-Менеджер и Docs Open.
12. Этапы создания спецификации
13. Выбор допусков и посадок.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Общая характеристика программной продукции «АО Топ Системы» (входящие модули, структура комплекса автоматизации проектирования T-FLEX).
2. Виртуальная инженерия. Компоненты виртуальной инженерии.
3. Оборудование для виртуальной инженерии.
4. Проблемы виртуальной инженерии.
5. Информационная безопасность.
6. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
7. Вычислительные сети прототипирования. Типы сетей.

8. Виды программного обеспечения прототипирования. Общесистемное программное обеспечение.

### **3.6. Промежуточная аттестация**

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия – зачет.

Цель проведения текущего контроля оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. К билету прилагается практическое (расчетное) задание.

#### **Вопросы выходного контроля**

1. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
2. Назовите порядок (этапы) проектирования машин.
3. Поясните, какие три основные задачи решают при конструировании детали.
4. Поясните, какие задачи решает создание прототипа.
5. Перечислите основные этапы процесса создания прототипа.
6. Прототипирование как целевая организационно-техническая система, определение, преимущества
7. Понятие проектирования, определение. Противоречия развития техники и методов проектирования.
8. Требования, предъявляемые к проектам новых технических средств.
9. Особенности современных способов проектирования.
10. Основные задачи методологии проектирования.
11. Поиск технических решений. Источники информации.
12. Методы активизации поиска технических решений.
13. Какие технические требования указываются на рабочих чертежах?
14. Назовите основные критерии работоспособности детали. Дайте определение износостойкости детали.
15. Соединения и передачи
16. Дайте определение литейной (черновой) базы.
17. Дайте определение базе механической обработки.
18. Перечислите основные этапы проектирования сварных соединений.
19. Какие технические требования предъявляют к сварным соединениям?
20. Какие типы документов входят в систему КОМПАС-3D.
21. Как создавать графические объекты.
22. Как редактировать графические объекты.
23. Как работать с видами Как создавать ассоциативные виды.
24. Как создать модель с помощью формообразующих операций.
25. Для чего нужна вспомогательная геометрия в 3D.
26. Как создавать модели листовых тел.
27. Как создать сборку.

28. Как создать спецификацию в автоматическом режиме.
29. Как создавать параметрические модели.
30. Как работать с пространственными кривыми
31. Какими документами необходимо руководствоваться при выполнении технической документации?
32. Назовите пути экономии материалов при конструировании
33. Перечислите виды заготовок деталей.
34. Укажите область применения разъемных и неразъемных соединений.
35. Какими документами необходимо руководствоваться при выполнении технической документации?
36. Назовите пути экономии материалов при конструировании
37. Перечислите виды заготовок деталей.
38. Укажите область применения разъемных и неразъемных соединений.
39. Для каких целей при соединении деталей внахлест применяют косые сварные швы?
40. Изобразите эскиз стыкового сварного шва.
41. Изобразите эскиз соединение ступицы с валом посредством стяжных колец.
42. Какие профили резьбы применяют в машиностроении?
43. Почему треугольные резьбы применяют для крепежных изделий?
44. Какие профили резьбы применяют для ходовых винтов?
45. Какие типы шпонок применяют в машиностроении?
46. Изобразите эскиз шпоночного соединения и поставьте основные размеры.
47. Как обозначаются зубчатые колёса на кинематических схемах?
48. В каких случаях используют шпоночные соединения?
49. В каких случаях используют шлицевые соединения?
50. Какие особенности учитывают при конструировании шкивов для клиновых ремней?
51. Какие особенности учитывают при проектировании шкивов для зубчатых ремней?
52. Назовите конструктивные решения по облегчению демонтажа подшипников качения.
53. Какие особенности учитывают при конструировании установочных плит и рам?

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

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Компьютерное моделирование в техническом сервисе» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей

и контроля самостоятельной работы.

#### 4.2.1 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.2 Критерии оценки устного ответа

При ответе на вопросы входного, рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных законов высшей математики и физики, системы СИ.

**умения:** выполнять проводить математические расчеты, грамотно выполнять чертежи в соответствии с действующими ГОСТ и СНИП.

**владение навыками:** выбора оптимального решения при решении инженерных задач.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовую подготовку по дисциплинам общеобразовательного профиля</li> <li>- исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение читать чертежи и схемы, выполнять математические расчеты, выполнять чертежи в соответствии с действующими ГОСТ и СНИП;</li> <li>- успешное и системное владение методами</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение читать расчетные схемы, выполнять чертежи в соответствии с действующей нормативной документацией (ГОСТ, СНИП.);</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками выполнения инженерных расчетов.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение составлять расчетные схемы, выполнять чертежи в соответствии с действующей нормативной документацией (ГОСТ, СНИП.);</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками выполнения инженерных расчетов.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в теории инженерных расчетов, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет читать расчетные схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками выполнения инженерных расчетов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

### 4.2.3. Критерии оценки доклада

При подготовки устного доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных понятий дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»;

**умения:** систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы

**владение навыками:** анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада

### Критерии оценки устного доклада

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы, отчетливо видна самостоятельность суждений, основные понятия проблемы изложены полно и глубоко) - грамотность и культура изложения; - дает правильные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы) - дает неточные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - неполное знание материала (в материале представлена одна точка зрения, отсутствует самостоятельность суждений) - не отвечает на вопросы аудитории при презентации Доклада
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - не выполнил доклад

### 4.2.4 Критерии оценки выполнения типового расчета

При выполнении типового расчета обучающийся демонстрирует:

**знания:** теории и основных правил построения эпюр, расчетных схем, правил оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД.

**умения:** читать расчетные схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять прочностные расчеты в соответствии с требованиями ГОСТ и СНиП.

**владение навыками:** опытом выполнения прочностных расчетов элементов конструкций и деталей машин.

### Критерии оценки выполнения типового расчета

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - правильно выполненную и аккуратно оформленную по ГОСТу графическую работу по своему варианту; - полный объем знаний теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»; - правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
----------------	--

<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненную и аккуратно оформленную по ГОСТу расчетно-графическую работу по своему варианту;</li> <li>- знания теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»;</li> <li>- в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненную и не совсем аккуратно оформленную по ГОСТу расчетно-графическую работу по своему варианту;</li> <li>- необходимый минимум знаний теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»;</li> <li>- ответы на дополнительные вопросы преподавателя с ошибками.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильно выполнил и оформил расчетно-графическую работу, или выполнил ее не по своему варианту;</li> <li>- демонстрирует отсутствие необходимого минимума знаний теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины;</li> <li>- затрудняется дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul>

*Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.*

  
(подпись)