

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 2019.08.15
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e568ab07401fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Камышова
/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	Заочная
Кафедра-разработчик	Механика и инженерная графика
Ведущий преподаватель	Доцент Васильчиков В.В.

Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.

(подпись)

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	22

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>	ИД-13 _{ПК-3} Использует универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы для компьютерного моделирования при разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.	46	лекции, практические занятия	Доклад/ типовой расчет/ тестовые задания, 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	Тестовые задания для оценки остаточных знаний	Средство контроля, организованное как специальный набор вопросов из всех тем с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по дисциплине после окончания ее изучения.	Комплект тестовых заданий
3	Доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или на-	Темы докладов

		учной темы	
4	Ситуационная задача	оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценивать их умение аргументировать собственную точку зрения	комплект заданий по вариантам
5	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	Все темы	ПК-3	Собеседование, тесты, доклад, типовой расчет

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
П-3, 4 семестр	знает: методы выполнения эскизов и технических чертежей	обучающийся не знает значительной части программного материала, пло-	обучающийся демонстрирует знания только основного	обучающийся демонстрирует знание методов выполнения эскизов	обучающийся демонстрирует знание методов выполнения эскизов

	<p>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</p>	<p>хорошо ориентируется в методах выполнения эскизов и технических чертежей, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</p>	<p>материала, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</p>	<p>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</p>	<p>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 видоизменении заданий</p>
	<p>умеет: 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</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, ис-</p>	<p>в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соот-</p>	<p>сформированное умение использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, используя</p>

		выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	пользуя современные методы.	в соответствии с требованиями ЕСКД, используя современные методы и показатели	современные методы и показатели
	владеет: навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин	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	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки выхода из строя деталей при эксплуатации	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин	успешное и системное владение навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин

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.

Примерный перечень вопросов

Вопросы 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 рефератов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 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.
1	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:

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

Материал колеса – сталь 45

Термообработка – улучшение

Вид заготовки – поковка

Твёрдость материала колеса: $H(\text{max}) = 262$, $H(\text{min}) = 235$ Н/мм²

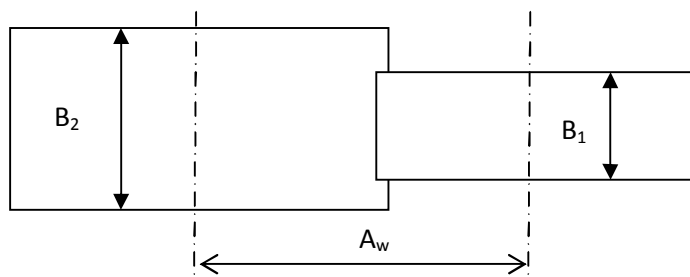


Рисунок 3.1 - Расчётная схема зубчатой передачи

Расчет.

Допускаемые контактные напряжения- сигма $H_P = 524,6451$ Н/мм²

Расчётное межосевое расстояние $A(R) = 171,1781$ мм;

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

Модуль нормальный $M(N) = 2,5$ 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 : $D_1 = 87,5$ мм, $D_2 = 272,5$ мм;

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

Диаметры окружностей впадин: $D_{f1} = 81,25$ мм, $D_{f2} = 266,25$ мм;

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

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

Ширина шестерни $B_1 = 58$ мм, коэффициент формы зуба $YF = 3,75$;

Допускаемые напряжения изгиба – сигма $F_P = 221,0863$ Н/мм²;

Модуль по изгибу $M_2 = 1,853259$ мм:

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

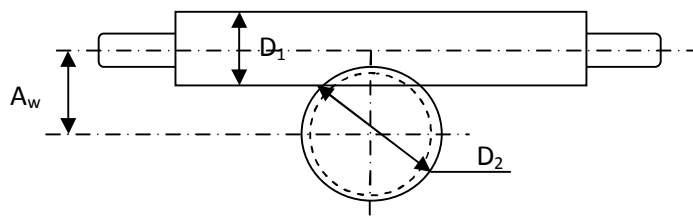


Рисунок 3.2. Расчётная схема передачи

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 МПа $\sigma_T = 245$

Допускаемые контактные напряжения: $244,75$ Н/мм²

Допускаемые напряжения изгиба: $103,65 \text{ Н/мм}^2$
Максимальные контактные напряжения материала колеса 490 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 $Z(\Theta) = 42,42385$

Коэффициент формы зуба $Y(F) = 1,516066$

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

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

Тепловой расчёт редуктора:

Требуемая площадь охлаждающей поверхности редуктора в м^2

$S = 1,96078 \cdot 10^{-2}$

Заключение.

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

Расчёт цепной передачи.

Задача расчёта.

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

Исходные данные:

Мощность на ведущей звёздочке, кВт $P_1 = 0,452$

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 $K(СМ) = 2$

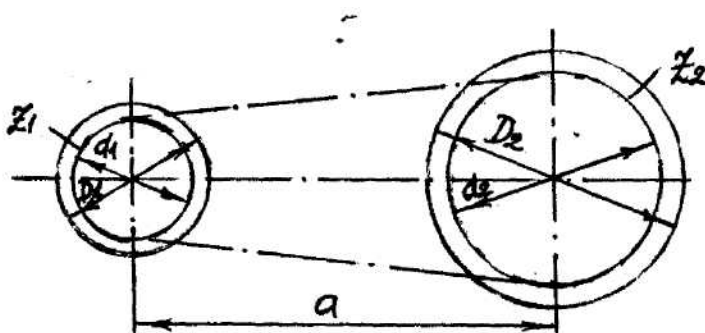


Рисунок 3.3. Расчётная схема передачи

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 $K_5 = 1,5$

Коэф., учитывающий сменность работы $K_6 = 1$

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

Определяется расчётное удельное давление:

8	расчётное удельное давление $P = 995,3672$ х/мм ²
9,525	расчётное удельное давление $P = 589,737$ х/мм ²
12,7	расчётное удельное давление $P = 248,7953$ х/мм ²
15,875	расчётное удельное давление $P = 127,3832$ х/мм ²
19,05	расчётное удельное давление $P = 73,71712$ х/мм ²
25,4	расчётное удельное давление $P = 31,09941$ 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 $N(ДОП) = 1232,478 \text{ об/мин}$
 Межосевое расстояние $A = 1016 \text{ мм}$
 Длина цепи $l = 3604,976 \text{ мм}$
 Число звеньев цепи $L(T) = 142$
 Уточнённое межосевое расстояние $A(УТ) = 1016,947 \text{ мм}$
 Монтажное межосевое расстояние $A(M) = 1012,879 \text{ мм}$
 Центробежное усилие $FV = 5,896958E-02 \text{ х}$
 Усилие от провисания цепи $F(F) = 155,0069 \text{ х}$
 Расчётный запас прочности цепи $N = 19,00913$
 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: $D1 = 202,6597 \text{ мм}$, $D2 = 152,0546$
 мм
 Диаметры окружностей выступов: $DE1 = 214,5237 \text{ мм}$ $DE2 = 764,3255 \text{ мм}$
 Радиус впадин $R = 8,0297 \text{ мм}$
 Диаметры окружностей впадин: $DI1 = 186,6003 \text{ мм}$ $DI2 = 735,9952 \text{ мм}$
 Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений $H = 12,704 \text{ мм}$
 Диаметр вала D-вала = $46,58802 \text{ мм}$,
 Диаметр ступицы D-СТ = $74,54084 \text{ мм}$,
 Длина ступицы L-СК = $74,54084 \text{ мм}$
 Диаметр обода (наибольший): $DO1 = 182,0578 \text{ мм}$, $DO2 = 732,6216 \text{ мм}$.
 Заключение.

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

3.5. Реферат

Требования к написанию реферата

Реферат объемом 10 – 30 страниц состоит из оформленных по установленным правилам и нормативам ГОСТ 2-105-95 следующих структурных элементов:

- титульного листа;
- оглавления;
- введения;
- основного текста;
- заключения;
- ключевых понятий;
- теста;
- библиографического списка;
- приложения¹.

При формировании структурных элементов реферата необходимо соблюдать следующие правила.

На титульном листе, наряду с общепринятыми реквизитами, указывается название дисциплины, а также номер и наименование раздела, определяющего тему реферата.

Оглавление помещается на втором листе и формируется в текстовом редакторе Word командой меню: Вставка – Ссылка – Оглавление и указатели...²

Во введении отмечается актуальность темы, формулируется цель работы, перечисляются задачи, решение которых позволяет достигнуть указанной цели.

Основной текст оформляется как составная часть раздела дисциплины и состоит из подразделов, пунктов и подпунктов, названия которых имеют многоуровневую нумерацию.

Ключевые понятия, раскрывающие смысл основного текста и используемые для закрепления материала и самопроверки, перечисляются в алфавитном порядке.

Тест состоит из тестовых заданий, которые могут быть различной формы:

- задание закрытой формы, содержит варианты готовых ответов, из которых нужно выбрать одно или несколько правильных;
- задание открытой формы конструируется в виде утверждения, рядом с которым готовые ответы с выбором не приводятся;
- задание на установление соответствия требует поставить в соответствие элементам одного множества элементы другого множества;
- задание на установление правильной последовательности действий или слов в определениях.

¹ Приложение содержит дополнительные материалы, загромождающие основной текст, и не является обязательным.

² Все приведенные команды действительны для текстового редактора Word 2003.

Тестовые задания должны быть содержательными, различными по трудности, четко и ясно сформулированными. Количество тестовых заданий должно быть не менее двадцати. Тест должен охватывать весь материал реферата и позволять производить проверку степени его усвоения.

Заключение содержит выводы и итоговые результаты по теме работы. В этой части излагаются полученные итоги и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

Библиографический список состоит из 5 – 10 наименований и включает нормативные акты, книги, периодические издания, Интернет – источники, на которые в тексте реферата имеются ссылки в виде номера источника в квадратных скобках. Используются следующие способы построения библиографических списков: алфавитный, хронологический, систематический или последовательный (в порядке первого упоминания публикации в тексте).

Формальные требования к тексту реферата определяются значениями параметров, устанавливаемых в программе Word.

Параметры страницы. *Поля:* верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. *Размер бумаги* – А4, ширина – 21 см, высота – 29,7 см.

Формат. *Шрифт* – TimesNewRoman, кегль¹ – 14.

Абзац. *Выравнивание* – по ширине. *Отступ:* слева – 0 см, справа – 0 см, *первая строка* на 1 см. *Интервал:* перед – 0 пт., после – 0 пт., *междустрочный* – одинарный.

Список маркированный, нумерованный или многоуровневый. *Положение маркера или номера:* по левому краю на 1 см. *Положение текста:* табуляция после – 1 см, отступ – 1,4 см.

Номера страниц. *Положение* – внизу страницы, *выравнивание* – от центра, кегль – 13. На титульном листе номер не проставляется. Нумерация начинается со страницы оглавления с номера 2.

Заголовки печатаются по центру полужирным шрифтом без переносов и точки на конце. Название раздела – все прописные. Названия подраздела, пунктов и подпунктов – строчные. Отступы сверху и снизу названия заголовка – 2 интервала. Для изменения уровней заголовков используется команда Вид – Структура и выполняются установки: *название раздела* – уровень 1; *название подраздела* – уровень 2; *название пункта* – уровень 3; *название подпункта* – уровень 4. Нумерация заголовков многоуровневая.

Иллюстрации. Рисунки в тексте размещаются ближе к первой ссылке. Подрисуночные подписи набираются кеглем 13, без точки на конце подписи. Нумерация иллюстраций пораздельная и состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например, Рис.2.11). Подпись к иллюстрации может содержать *экспликацию* (расшифровку условных обозначений).

Пример.

¹Кегль– высота шрифта в пунктах. Пункт равен 0,375 мм.

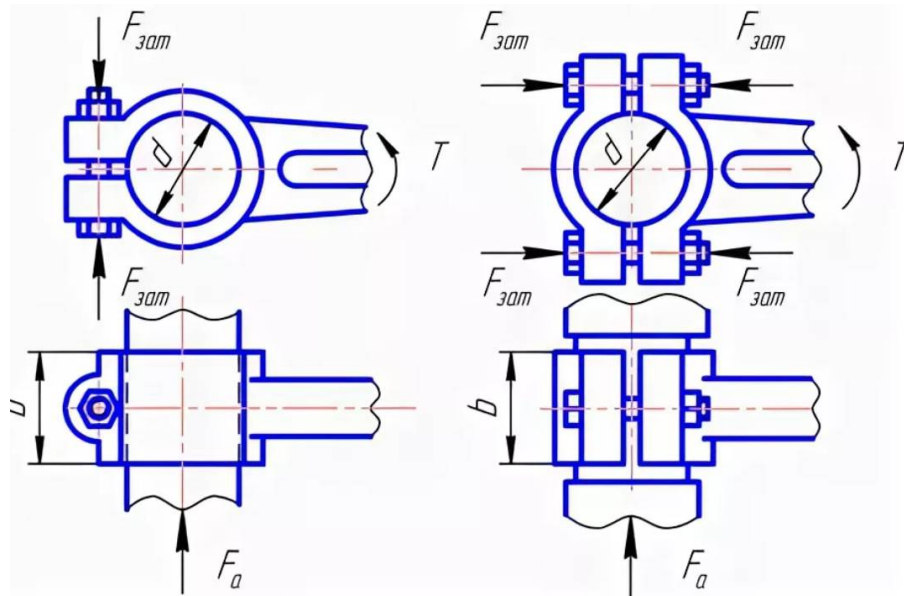


Рисунок 2.11. Примеры клеммовых соединений

Таблицы. Заголовки и текст таблиц – кегль 12. Нумерационный заголовок с пораздельной нумерацией (например, Таблица 1.2) располагается по правому краю. Тематический заголовок (название таблицы) размещается под нумерационным заголовком, полужирным, по центру. Заголовки граф печатаются горизонтально и пишутся в именительном падеже единственного числа без сокращения слов, кроме общепринятых. Множественное число используется только тогда, когда среди текстовых показателей графы есть стоящие во множественном числе. В работе все таблицы должны иметь название или все быть без названия. Сноски и примечания к таблице располагают под таблицей.

Формулы набирают курсивом. Рекомендуется использование редактора формул Microsoft Equation 3.0, загружаемого командой Word: Вставка – Объект... – Создание – Microsoft Equation 3.0. Нумерация формул пораздельная, по правому краю, в круглых скобках. Последовательность расшифровки обозначений величин должна соответствовать последовательности расположения этих обозначений в формуле.

Пример

$$F_{\Sigma} = \sqrt{\left(\frac{2T}{d}\right)^2 + F_a^2}, \quad (2.1)$$

где T – крутящий момент передаваемый соединением, Нм; d – диаметр контактной поверхности, м; F_a – осевая сила, действующая на клеммовое соединение, Н.

Несложные формулы можно располагать внутри текста, набирая дроби через косую дробную черту ($P_i=1/N$).

Литература. Перечень источников, первая строка с абзацным отступом 1 см, последующие – без абзаца.

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине приведена в таблице.

Таблица

Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	Компьютерное моделирование в техническом сервисе. Техно-экономические показатели. Виды прототипов.
2	Выбор прототипа. Требования предъявляемые к прототипам
3	Унификация и применение типовых конструкций
4	Конструирование подшипниковых узлов
5	Технические требования на изготовление литейных деталей
6	Конструирование литых деталей
7	Прототипы и модели.
8	Конструирование подшипниковых узлов для восприятия осевых нагрузок
9	Система автоматизированного проектирования

3.6. Рубежный контроль

Вопросы рубежного 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 рубежного 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.

3.7 Промежуточная аттестация

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

Цель проведения рубежного 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, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

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

Компетенция сформирована на «отлично», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «хорошо», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 74 % до 85 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 73 % от уровня сформированности компетенции.

Если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной.

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

знания: методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; классификацию, анализ структуры и основы расчета механизмов; методики использования систем автоматизированного проектирования для разработки и использования научно-технической информации; обработку и накопление информации; методов и процессов сбора, передачи; локальных сетей и их использования при решении прикладных задач обработки данных; технические и программные средства реализации информационных процессов; моделей решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизации и программирования; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; основные прикладные программные средства и программное обеспечение; методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия с применением САПР;

умения: использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД; применять математические системы автоматизиро-

ванного проектирования в технических приложениях и систематизации научно-технической информации; обосновать рациональный выбор конструкции; способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в отрасли; применять при проектировании методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия;

владение навыками: выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин; расчета и проектирования механизмов; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; методами выполнения лабораторных физико - технических исследований в области профессиональной деятельности; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; основными современными методами конструирования деталей и узлов машин на основе САПР.

Критерии оценки

отлично	обучающийся обнаруживает усвоение всего объема программного материала; выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала
хорошо	обучающийся знает весь изученный материал; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; умеет применять полученные знания на практике; в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы
неудовлетворительно	имеются отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена, в письменных работах студент допускает грубые ошибки.

4.2.2 Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; классификацию, анализ структуры и основы расчета механизмов; методики использования систем автоматизированного проектирования для разработки и использования научно-технической информации; обработку и накопление информации; методов и процессов сбора, передачи; локальных сетей и их использования при решении прикладных задач обработки данных; технические и программные средства реализации информационных процессов; моделей решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизации и программирования; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей задан-

ной формы и качества, их технологические особенности; основные прикладные программные средства и программное обеспечение; методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия с применением САПР;

умения: использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД; применять математические системы автоматизированного проектирования в технических приложениях и систематизации научно-технической информации; обосновать рациональный выбор конструкции; способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в отрасли; применять при проектировании методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия;

владение навыками: выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин; расчета и проектирования механизмов; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; методами выполнения лабораторных физико - технических исследований в области профессиональной деятельности; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; основными современными методами конструирования деталей и узлов машин на основе САПР.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выполненный и аккуратно оформленный типовой расчет по своему варианту; - полный объем знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»; - свободно ориентируется в необходимой для расчета справочной нормативно-технической документации; - правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выполненный и аккуратно оформленный типовой расчет по своему варианту; - знания лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Основы конструирования»; - небольшие затруднения в поиске необходимой для выполнения расчета информации в справочной нормативно-технической документации; - в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выполненный типовой расчет по своему варианту; - необходимый минимум знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»; - значительные затруднения в поиске необходимой для выполнения расчета информации в справочной нормативно-технической документации; - ответы на дополнительные вопросы преподавателя с ошибками.

неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> - неправильно выполнил типовой расчет по своему варианту или выполнил расчет не по своему варианту; - демонстрирует отсутствие необходимого минимума знаний лекционного материала по соответствующим разделам дисциплины «Компьютерное моделирование в техническом сервисе»; - затрудняется найти необходимую информацию в справочной нормативно-технической документации; - затрудняется дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
----------------------------	--

4.2.2. Критерии оценки реферата

При написании реферата обучающийся демонстрирует:

знания: методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; классификацию, анализ структуры и основы расчета механизмов; методики использования систем автоматизированного проектирования для разработки и использования научно-технической информации; обработку и накопление информации; методов и процессов сбора, передачи; локальных сетей и их использования при решении прикладных задач обработки данных; технические и программные средства реализации информационных процессов; моделей решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизации и программирования; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; основные прикладные программные средства и программное обеспечение; методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия с применением САПР;

умения: использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД; применять математические системы автоматизированного проектирования в технических приложениях и систематизации научно-технической информации; обосновать рациональный выбор конструкции; способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в отрасли; применять при проектировании методы и методики рационального проектирования деталей и узлов, обоснование конструкции и параметров, критерии работоспособности и оценки соответствия;

владение навыками: выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин; расчета и проектирования механизмов; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; методами выполнения лабораторных физико-технических исследований в области профессиональной деятельности; пользовательскими вычислительными системами и системами программирования; основными современными методами конструирования деталей и узлов машин на основе САПР.

Критерии оценки реферата

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы;- умение проводить работу самостоятельно, владеет математическими методами и моделями в технических приложениях;- успешное и системное владение навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин
хорошо	обучающийся знает: весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; умеет применять полученные знания на практике; в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает: усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы
неудовлетворительно	имеются отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена, в работе допущены грубые ошибки.

Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.


(подпись)