

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

_____ Х.М. Сенов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ и Р

_____ Б.В. Шогенов

«_____» _____ 20__ г. «_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МЕХАТРОННЫХ УЗЛОВ И МОДУЛЕЙ»

Направление подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки

Мехатронные системы автоматизации в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору Блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14 августа 2020 г. № 1023.

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	11
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	16
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели преподавания курса «Конструирование и расчет мехатронных узлов и модулей» заключается в обучении студентов конструированию и расчету мехатронных узлов и модулей роботов.

Изучаемый курс ставит перед собой следующие задачи:

- подготовка специалистов к конструкторской деятельности в области создания и внедрения мехатронных и робототехнических систем, систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами;
- освоение методов конструкторского и технологического назначения мехатронных модулей роботов.
- проводить расчеты конкретных деталей, соединений и узлов на прочность;
- пользоваться измерительной аппаратурой, методами проведения экспериментальных исследований, определять из эксперимента различные параметры, характеризующие показатели детали или соединения и т.д.;
- проектировать детали, узлы и мехатронные модули с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности мехатронных модулей;
- работать с технической литературой включая справочники, атласы, ГОСТы и ЕСКД, ГОСТы ЕСТД.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору блока 1 учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 – Мехатроника и робототехника.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера, расчета и конструирования мехатронных модулей роботов.

Практические занятия обеспечивают освоение лекционного материала, развитие умения и навыков по конструированию и расчету мехатронных модулей и узлов, работы с вычислительной техникой.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем ОПК-11
- способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы и программные средства проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
- технологии внедрения в производство опытных образцов устройств и систем.

Уметь:

- применять программный инструмент разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
- выполнять основные действия по сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

Владеть:

- опытом использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной техники для создания устройств и систем мехатроники и робототехники.
- опытом организации монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раз д	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Концепция построения мехатронных модулей	От Механики к Мехатронике. Общие положения проектирования мехатронных модулей. Основные методики конструирования мехатронных модулей.	ОПК-11 ОПК-12	Тестировани е, задачи для практическо го занятия, вопросы на экзамен, курсовой проект
2	Конструирование и расчет мехатронные модули.	Общие сведения. Классификация мехатронных модулей. Модули движения.	ОПК-11 ОПК-12	Тестировани е, задачи для практическо го занятия, вопросы на экзамен, курсовой проект
3	Электродвигатели	Электродвигатели углового движения. Линейные электродвигатели.	ОПК-11 ОПК-12	Тестировани е, задачи для практическо го занятия, вопросы на экзамен, курсовой проект
4	Исследование преобразователей движения.	Общие сведения. Классификация преобразователей движения.	ОПК-11 ОПК-12	Тестировани е, задачи для практическо го занятия, вопросы на экзамен, курсовой проект
5	Кинематическая точность мехатронных модулей	Погрешность системы управления и двигателя. Кинематическая погрешность и мертвый ход преобразователей движения. Погрешность	ОПК-11 ОПК-12	Тестировани е, задачи для практическо го занятия, вопросы на

		мехатронного модуля.		экзамен, курсовой проект
--	--	----------------------	--	--------------------------------

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид работы	ОФО 2 сем.
Общая трудоемкость	144
Аудиторная работа:	34
<i>Лекции (Л)</i>	17
<i>Практические занятия (ПР)</i>	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	
Самостоятельная работа:	83
Курсовой проект (КП)	43
Самостоятельное изучение разделов	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	20
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Контрольная работа (К)	
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	27
Вид итогового контроля	Экзамен к/пр

4.3 Лекционные занятия

№ разд	Наименование раздела
1	2
1	Введение. Концепция построения мехатронных модулей
2	Электродвигатели
3	Мехатронные модули.
4	Преобразователи движения.
5	Кинематическая точность мехатронных модулей

4.4. Практические занятия

№ занятия	Тема
1	Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового движения.
2	Расчет мехатронных модулей вращательного движения
3	Расчет мехатронных модулей линейного движения.
4	Расчет преобразователей движения.
5	Расчет преобразователей движения с гибкой связью.

№ занятия	Тема
1	Энергетический расчет мехатронного модуля с электродвигателем углового движения.
6	Определение кинематической погрешности преобразователей движения.
7	Определение погрешности мехатронного модуля вызванная податливостью преобразователя движения.

4.5. Курсовой проект

Курсовой проект выполняется по теме: «Конструирование и расчет мехатронных модулей движения».

Курсовой проект состоит из:

1. расчетно-пояснительной записки, оформленной по ГОСТ;
2. чертежей общим объемом 3 листов формата А4.

Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) должна содержать текст задания с указанием номера (схемы) задания и варианта данных, выбранных в соответствии с шифром (или заданием) и расчета ее деталей и узлов мехатронных модулей. Расчет деталей должен сопровождаться схемами, эскизами и эпюрами нагрузок с буквенными или числовыми обозначениями величин, входящих в расчетные формулы. Расчетно-пояснительная записка обязательно должна включать все 13 последовательно решаемых задач.

Графическая часть проекта состоит:

1. Одного листа чертежей детализации проектируемого мехатронного модуля (чертежи узлов и деталей) расчет которых дается в пояснительной записке (ПЗ).
2. Общего вида привода проектируемого мехатронного модуля.
3. Одного листа сборочного чертежа проектируемого мехатронного модуля.

Все чертежи выполняются в системе проектирования КОМПАС-3D и оформляются в соответствии с ГОСТ.

Задание на курсовую работу выдается индивидуально (по варианту) преподавателем.

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Мехатронные модули на базе высокомоментных двигателей
2	Мехатронные модули двигатель-рабочий орган
3	Интеллектуальные мехатронные модули
4	Мехатронные машины.
5	Мехатронные системы.
6	Тормозные устройства
7	Механизмы для выборки люфтов

5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задачи:

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 27 баллов за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 3 балла в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи

приводятся ниже. Варианты и исходные данные для решения задач выдает преподаватель индивидуально каждому студенту.

1. Определить мощность P_1 мехатронного модуля вращательного движения с угловой скоростью ω_1 колеса 1 при вращающем моменте T_1 .
2. Определить общее передаточное число i рядовой цилиндрической передачи при числах зубьев колес $z_1=20$, $z_2=30$, $z_3=60$.
3. Определить делительный диаметр d цилиндрического зубчатого колеса, если известны модуль m и число зубьев z_1 .
4. Определить осевую силу F_{a2} червячного колеса червячной передачи.
5. Коническая зубчатая передача имеет шестерню с внешним d_{e1} и средним d_{m1} делительными диаметрами. Определить окружную силу в зацеплении при вращающем моменте на шестерне T_1 .
6. В червячной передаче с делительным диаметром червяка $d_1 = 40$ мм, числом заходов $z_1 = 2$, коэффициентом диаметра $q = 8$ и делительным диаметром червячного колеса $d_2 = 200$ мм. Определить передаточное число u передачи.
7. Определить передаточное отношение i механической передачи при известных угловых скоростях вращения ω_1 и ω_2 .

Тесты

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

Прямозубые цилиндрические колеса рекомендуется использовать в

- + : открытых передачах
- : закрытых передачах
- : любых передачах при малых окружных скоростях
- : любых передачах при больших окружных скоростях

Мехатронный модуль вращательного движения предназначен для изменения

- : мощности
- : вращающего момента
- : частоты вращения
- + : вращающего момента и частоты вращения

Если необходимо спроектировать зубчатую передачу для редуктора, следует ... :

- : подобрать передачу по стандарту и проверить по мощности
- : выбрать передачу из каталога и рассчитать на износостойкость
- + : подобрать материалы и рассчитать передачу на прочность
- : подобрать материал и рассчитать на жесткость

На рисунках изображены двухступенчатые цилиндрические редукторы. Корпус редуктора А имеет внутренние ребра и отличается от корпуса Б ...



- : худшими виброакустическими свойствами
- : простотой изготовления
- : меньшими жесткостью и металлоемкостью
- + : большими жесткостью и металлоемкостью

Минимальная толщина стенки литого чугунного корпуса редуктора рекомендуется ... :

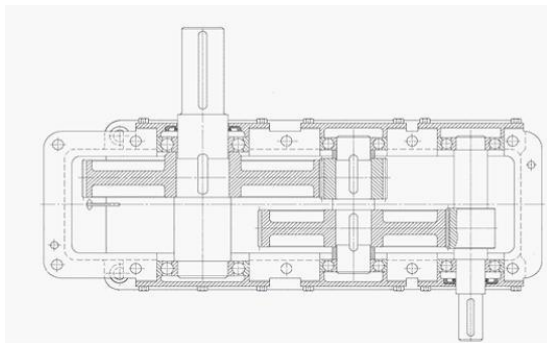
- : > 10 мм
- : ≥ 5 мм
- : < 6 мм
- +: ≥ 6 мм

Основными достоинствами передачи изображенного на рисунке редуктора являются ...



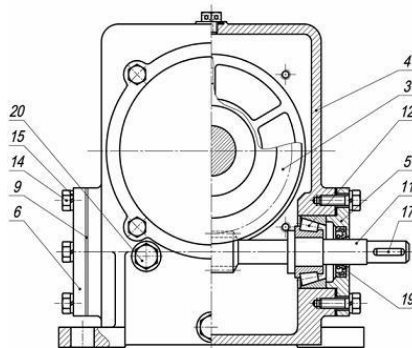
- : высокий КПД, дешевые материалы
- : большие передаваемые мощности
- +: большие передаточные числа, плавность и малошумность
- : малый нагрев, простота сборки

В изображенном на рисунке редукторе без расчетов по критериям работоспособности применены ...



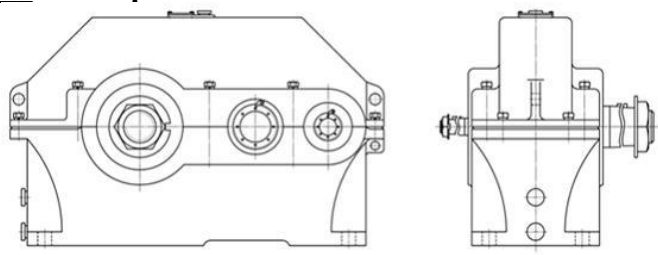
- : болты
- : зубчатые колеса
- +: уплотнения подшипников
- : валы

Примененное в изображенном на рисунке редукторе уплотнение подшипника ...



- : рекомендуется при скорости вала не более 2 м/с
- : рекомендуется при скорости вала более 20 м/с
- +: рекомендуется при скорости вала до 20 м/с
- : не имеет регламентации по скорости вала

Для размещения крепления изображенного редуктора к раме, плите на корпусе изготовлены _____ и отверстия.



- : проушины; 2
- : фланцы; 3
- +: ниши; 4
- : выступающие лапы; 5

Если вращающий момент ведущего вала, обозначенного n_1 , меньше, чем ведомого вала, обозначенного n_2 , то на схеме изображен ...:

- +: редуктор цилиндрический
- : редуктор червячный
- : мультипликатор цилиндрический
- : редуктор конический

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 2 семестре ОФО. Задание на зачет состоит из задачи и устного собеседования по пройденным разделам курса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к экзамену

1. Классификация мехтронных модулей по конструктивным признакам.
2. Преобразователи движения.
3. Реечные передачи
4. Планетарные передачи.
5. Волновые передачи.
6. Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин.
7. Работоспособность и надежность изделий.
8. Проектирование и расчет типовых изделий.
9. Конструктивные особенности и параметры цилиндрических зубчатых передач.
10. Конструктивные особенности и параметры конических зубчатых передач.
11. Конструктивные особенности и параметры червячных зубчатых передач.
12. Виды разрушения зубьев зубчатых колес. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач
13. Станины, плиты направляющие и коробки. Конструкции. Назначения
14. Силы действующие на валы и оси зубчатых колес
15. Материалы для изготовления зубчатых колес. Точность изготовления зубчатых колес и передач
16. Цепные передачи. Классификация. Основные параметры цепных передач.
17. Силы, действующие в червячном зацеплении
18. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на изгиб
19. Критерии работоспособности и расчет ременных передач
20. Порядок расчета ременных передач
21. Выбор допускаемых напряжений в зубчатых передачах
22. Передача винт-гайка. Расчеты на прочность.
23. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Подбор цепей в цепных передачах

24. Зубчатые передачи. Параметры и конструкции зубчатых передач
25. Электродвигатели углового движения.
26. Линейные электродвигатели.
27. Общие положения проектирования мехатронных модулей.
28. Погрешность системы управления и двигателя.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<p>способностью организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p> <p>ОПК-11</p> <p>способностью организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p> <p>ОПК-12</p>	<p>31</p> <p>методы и программные средства проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;</p>	<p>- Перечисление основных методов расчета деталей и узлов мехатронных модулей;</p> <p>-Классификация мехатронных модулей по конструктивным признакам;</p> <p>Проектирование и расчет мехатронных модулей;</p> <p>- Проектный и проверочный расчеты на прочность деталей и узлов мехатронных модулей и робототехнических систем.</p>	<p>практическое занятие, тестирование, контрольная работа, зачет,</p>
	<p>32</p> <p>технологии внедрения в производство опытных образцов устройств и систем.</p>	<p>- Основные требования к деталям, узлам мехатронных модулей;</p> <p>- Основные критерии работоспособности деталям мехатронных модулей;</p> <p>- Работоспособность и надежность мехатронных модулей</p>	<p>практическое занятие, тестирование, контрольная работа, зачет,</p>
	<p>У1</p> <p>применять программный инструментальный разработки</p>	<p>-Применять САПР, читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей и узлов и агрегатов,</p>	<p>практическое занятие, тестирование, контрольная работа, зачет</p>

	технического программного обеспечения мехатронных робототехнических систем.	и и	сборочные чертежи и чертежи мехатронных и робототехнических систем; - оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД с применением САПР;	
	У2 выполнять основные действия по сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.		- расчет (по критериям работоспособности и заданным выходным параметрам) и конструирование деталей, узлов мехатронных модулей, используя справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы; - учитывать при конструировании требования экономичности, технологичности, ремонтпригодности, стандартизации, унификации, технической эстетики, безопасности и экологии; - обработка, анализа и обобщения научно-технической информацию	практическое занятия тестирование, контрольная работа, зачет
	В1 опытом использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств	и	-разработка проектно-технической документации; -разработка спецификации на	практическое занятия тестирование, контрольная работа, зачет

	автоматики, измерительной техники для создания устройств и систем мехатроники и робототехники.	изделия; - разработка эскизов и чертежей.	
	В2 опытом организации монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем.	- использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы; - обоснованно выбирать для разрабатываемых устройств конструкционные материалы и рационально их использовать; - использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы; - обоснованно выбирать для разрабатываемых устройств конструкционные материалы и рационально их использовать	практическое занятия тестирование, контрольная работа, зачет

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворитель	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное	Полное или частичное посещение аудиторных занятий.	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и

	ное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительн о».	Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».
--	---	---	--	---

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 2 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на

	экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
--	--	---	---	--

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. М.: ИЦ МГТУ «СТАНКИН», 2004.-360 с.
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств.-1-е изд., - Санкт-Петербург: Лань, 2012.
3. Подураев Ю.В. Мехатроника. Основы, методы, применение.— М.: Машиностроение, 2007.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5207.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Егоров О.Д. Механика роботов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Егоров О.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2007.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46686.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Гузенков П.Г. Детали машин. М.: Высшая школа, 1986, (85 экз).
5. Иванов М.Н. Детали машин. М., 1986, (50 экз).

7.2 Дополнительная литература

1. Крутов В.Н. Графические изображения некоторых принципов конструирования в машиностроении/ Н.В. Крутов, Ю.М. Зубаев, И.В. Демидович, и др. 1-е изд.-Санкт-Петербург: Лань,2010.-544 с.
2. Детали машин. Атлас конструкций. Под ред. Д.Н. Решетова, М.: Машиностроение, 1972, (2 экз).
3. Дунаев П.Ф. и др. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Высшая школа, 1985, (37 экз).
4. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. М.: Машиностроение, 1984, (3 экз).
5. Давыдов И.Ш. Методические указания по курсовому проектированию по деталям машин. Нальчик, КБГУ, 1976, (18 экз).
6. Иванов М.Н., Иванов В.Н. Детали машин. Курсовое проектирование. М.: Высшая школа, 1975 (48 экз).

7.3 Перечень учебно-методических разработок

1. Шогенов Б.В., Суюмбаев Х.У., Гапова М.А. Расчёт и конструирование валов. Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2010. – 29 с.
2. Шогенов Б.В. Детали машин. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2010. – 40 с.

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>
3. window.edu.ru/catalog Каталог Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
5. <http://www.open.kbsu.ru> - Открытый университет
6. [elibrary.ru/ elib/int.htm](http://elibrary.ru/) - Образовательные ресурсы Интернета
7. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя
8. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС Книгафонд
9. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book»
10. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук
11. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции
12. <http://kontrol-stankov.com/>
13. <http://www.info-ua.com/> - Тенденции современного станкостроения
14. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. "СТИН".
2. "Вестник машиностроения".
3. "Известия вузов. Машиностроение"
4. "Вестник МГТУ. Машиностроение";
5. "Прикладная механика";
6. «Справочник. Инженерный журнал»;
7. «Контроль. Диагностика»;
8. <http://www.delpress.ru> - подписка на журналы
- 9.

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Программные продукты: MATLAB, STATISTICA, EXCEL.
4. Прикладные программы для реализации различных методов одномерного и многомерного поиска, решения практических задач оптимизации.

Базы данных

5. Электронный каталог библиотеки КБГУ

7.7 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

Лицензионные программные продукты, используемые при изучении дисциплины приведены в таблице.

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК
Ascon	Учебный Комплект Компас 3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные работы, проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.