

**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 ОПОП _____ Х.М. Сенов

« _____ » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____ Н.В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ»**

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль

Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника в 5 семестре.

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 г. № 206.

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.....	11
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	15
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	22
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	22

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели преподавания курса «Основы мехатроники и робототехники» заключается в подготовке специалистов к проектной деятельности в области создания и внедрения мехатронных и робототехнических систем, систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами, позволяющих осуществлять сбор, пространственный анализ и интерпретацию данных в различных областях производства и человеческой деятельности; подготовке специалистов к инновационной деятельности по проектированию средств мехатроники и робототехники на предприятиях и организациях.

Курс ставит перед собой следующие задачи:

- изучение основных методов анализа и синтеза систем автоматического управления;
- освоение общих принципов управления и построения динамических систем различной физической природы;
- знакомство с техническими средствами систем автоматического управления.
- подготовка специалистов к научно-исследовательской работе и творческой инновационной деятельности в области анализа и синтеза мехатронных и робототехнических систем и систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами, а также к научно-исследовательской работе в междисциплинарных областях, исходя из задач конкретного исследования;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору Блока 1. Дисциплина преподается посредством чтения лекций и лабораторных занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера, методы построения мехатронных устройств, принципы и системы робототехнических устройств.

Лабораторные занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков работы с вычислительной техникой, измерительной аппаратурой и экспериментальными исследованиями.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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

- способностью производить расчеты и проектирование 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 ПК-11;

Знать:

- принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники (31);
- о методах решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем (32);
- теоретические основы проектирования микросистемной техники, мехатронных модулей, роботов и робототехнических систем (33).

Уметь:

- разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления (У1);
- применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники)(У2);

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и проектирования робототехнических систем (У3);

Владеть:

- навыками проведения настройки электронной аппаратуры применяемой в мехатронике и робототехнике (В1) ;
- навыками применять контрольно - измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов (В2);
- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации (В3).

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Введение. Определение и терминология мехатроники	Определение мехатроники, как новой области науки и техники. История развития мехатроники и области применения мехатронных систем. Сущность мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие мехатронных систем. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники. Структура и принцип построения мехатронных систем	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
2	Мехатронные и робототехнические системы в различных сферах производства	Общая классификация роботов. Промышленные роботы, их классификация. Робототехнические комплексы. Мехатроника в медицине и в быту. Транспортные мехатронные системы. Транспортные роботы. Технологические машины.	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
3	Методы построения мехатронных модулей и систем.	Основы конструирования мехатронных систем. Методы построения.	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
4	Мехатронные модули.	Систематика мехатронных модулей. Преобразователи движения. Реечные передачи. Планетарные передачи. Волновые зубчатые передачи. Передача винт-гайка качения. Передача винт-гайка скольжения. Дифференциальная и интегральная передачи винт-	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене

		<p>гайка. Передачи с гибкой связью. Направляющие. Направляющие с трением скольжения и качения. Тормозные устройства и механизмы для выборки люфтов. Механические тормозные устройства. Электромагнитные тормозные устройства. Механизмы для выборки люфтов. Электродвигатели мехатронных модулей. Силовые преобразователи. Микропроцессорные системы управления. Универсальные микропроцессоры. Микроконтроллеры. Цифровые сигнальные процессоры. Интеграция мехатронных модулей. Модули движения. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные мехатронные модули. Микромехатронные устройства.</p>		
5	Информационные устройства. Методы управления мехатронными модулями и устройствами.	<p>Датчики положения. Датчики скорости. Датчики технологических параметров. Постановка задачи управления мехатронными системами. Иерархия управления в мехатронных системах. Системы управления разных уровней. Интеллектуальные методы управления. Метод нечеткой логики. Метод нейронных сетей. Гибридные нейронные сети.</p>		
6	История развития робототехники. Управление движением человека.	<p>Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Управление движением человека. Постановка задачи. Общая схема управления. Уровни управления.</p>	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
7	Устройство роботов.	<p>Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.</p>	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене

8	Приводы роботов, классификация	Приводы роботов и их классификация. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
9	Системы управления роботами.	Классификация систем управления. Системы программного управления, циклового управления, позиционного управления, непрерывного управления, управления по силе, адаптивного управления, интеллектуального управления, группового управления.	ПК-11	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамене
10	Динамика роботов. Проектирование средств робототехники.	Принципы организации движения роботов. Математические модели. Компьютерное моделирование робототехнических систем. Постановка задачи проектирования средств робототехники. Особенности проектирования. Методы проектирования.		

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная (контактная) работа:	64	64
<i>Лекции (Л)</i>	32	32
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	32	32
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	89	89
Курсовой проект (КП)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	49	49
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

4.3 Лекционные занятия

№ пп	Тема
1	2
1	Введение. Определение и терминология мехатроники. История развития мехатроники и робототехники. Области применения.
2	Методы построения мехатронных устройств. Поколения мехатронных модулей.
3	Классификация роботов и робототехнических систем.
4	Мехатронные и робототехнические системы в различных сферах производства
5	Методы построения мехатронных модулей и систем.
6	Мехатронные модули. Систематика мехатронных модулей. Преобразователи движения.
7	Тормозные устройства и механизмы для выборки люфтов.
8	Электродвигатели мехатронных модулей. Силовые преобразователи.
9	Микропроцессорные системы управления. Микроконтроллеры.
10	Информационные устройства. Методы управления мехатронными модулями и устройствами.
11	Управление движением человека. Устройство роботов.
12	Приводы роботов. Классификация приводов.
13	Системы управления роботами. Классификация систем управления.
14	Динамика роботов. Принципы организации движения роботов.
15	Компьютерное моделирование робототехнических систем.
16	Проектирование средств робототехники.

4.4. Лабораторные работы

№ пп	Наименование лабораторных работ
1.	Работа в среде программирования LEGO EV3
2.	Создание программы по перемещению робота LEGO EV3 вдоль черной линии.
3.	Создание программы по перемещению робота LEGO EV3 вдоль стены.
4.	Настройка окружения для программирования роботов LEGO EV3 на языке Python

5.	Программирование речи робота LEGO EV3 на языке Python.
6.	Программирование сложного перемещения робота LEGO EV3 на языке Python.
7.	Знакомство с промышленным роботом KUKA.
8.	Основы работы с промышленным роботом KUKA.

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Применение средств робототехники в промышленности.
2	Применение промышленных роботов на основных технологических операциях.
3	Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях.
4	Экстремальная робототехника. Экстремальная робототехника в промышленности. Космическая, военная робототехника, подводные роботы.
5	Социально-экономические аспекты робототехники.
6	Техника безопасности в робототехнике.

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

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.

Термин «мехатроника» возник в:

+ : Японии в 1969г

- : Японии в 1975г

- : США в 1969г

Мехатронный модуль обеспечивает

- + : преобразование электрической энергии источника питания в механическую
- : преобразование механической энергии движения в электрическую
- : обеспечивает передачу информации по средствам связи

Датчики информации

- + : фиксируют текущие значения координат движения исполнительного механизма в виде электрических сигналов
- : собирают информацию и никуда ее не передают
- : обрабатывают поступающую с датчиков информацию и выдают реакцию

Микропроцессор

- + : выполняет роль управляющего устройства, формируя на выходе в цифровой форме сигнал управления
- : выполняет роль датчика информации
- : выполняет роль управляющего устройства, не формируя на выходе сигнал управления

Электрический привод это:

- + : устройства преобразования электрической энергии в механическую для приведения в движение рабочих органов
- : устройства преобразования механической энергии в электрическую для приведения в движение рабочих органов
- : устройства преобразования электрической энергии в механическую для получения электрической энергии

Передаточный механизм

- + : осуществляет преобразование параметров механической энергии к заданному виду и требуемым значениям, необходимым для функционирования рабочего органа машины или агрегата
- : осуществляет преобразование электрической энергии к заданному виду и требуемым значениям, необходимым питания
- : осуществляет преобразование рабочего органа машины или агрегата

Входные преобразователи

- : преобразуют значения электрических сигналов к виду, воспринимаемому человеком
- : преобразуют значения электрических сигналов к виду, воспринимаемому микропроцессором, т. е. к аналоговой форме
- + : преобразуют значения электрических сигналов к виду, воспринимаемому микропроцессором, т. е. к цифровой форме

Выходные преобразователи

- : преобразуют аналоговое значение выходного сигнала микропроцессора в электрический сигнал управления мехатронным модулем;
- : преобразуют цифровое значение выходного сигнала микропроцессора в механический сигнал управления мехатронным модулем;
- + : преобразуют цифровое значение выходного сигнала микропроцессора в электрический сигнал управления мехатронным модулем;

Мехатронные системы, и электропривод относятся к

- + : одному классу – электромеханическим системам
- : разным классам
- : одному классу – радиоэлектронным системам

Синергетический эффект интегрального исполнения устройства это

- + : возрастание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счет т. н. системного эффекта
- : понижение эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему
- : поддержание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему

Лабораторные работы

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 5 семестре ОФО. Задание на экзамен состоит из устного собеседования и задачи по пройденным разделам курса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к экзамену

1. Определение мехатроники, как новой области науки и техники. История развития мехатроники и области применения мехатронных систем.
2. Сущность мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие мехатронных систем.
3. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники.
4. Структура и принцип построения мехатронных систем.
5. Общая классификация роботов.
6. Промышленные роботы, их классификация.
7. Робототехнические комплексы. Мехатроника в медицине и в быту. Транспортные мехатронные системы. Транспортные роботы. Технологические машины.
8. Основы конструирования мехатронных систем. Методы построения.
9. Систематика мехатронных модулей.
10. Преобразователи движения. Реечные передачи.
11. Планетарные передачи.
12. Волновые зубчатые передачи.
13. Передача винт-гайка качения.
14. Передача винт-гайка скольжения.
15. Дифференциальная и интегральная передачи винт-гайка.
16. Передачи с гибкой связью.
17. Направляющие. Направляющие с трением скольжения и качения.
18. Тормозные устройства и механизмы для выборки люфтов.
19. Механические тормозные устройства.
20. Электромагнитные тормозные устройства.
21. Механизмы для выборки люфтов.
22. Электродвигатели мехатронных модулей.
23. Силовые преобразователи.
24. Микропроцессорные системы управления.
25. Универсальные микропроцессоры.
26. Микроконтроллеры.
27. Цифровые сигнальные процессоры.
28. Интеграция мехатронных модулей. Модули движения.
29. Мехатронные модули движения.
30. Интеллектуальные мехатронные модули.
31. Микромехатронные устройства.
32. Датчики положения.
33. Датчики скорости.
34. Датчики технологических параметров.

35. Постановка задачи управления мехатронными системами.
36. Иерархия управления в мехатронных системах.
37. Системы управления разных уровней.
38. Интеллектуальные методы управления.
39. Метод нечеткой логики.
40. Метод нейронных сетей.
41. Гибридные нейронные сети.
42. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники.
43. Управление движением человека. Постановка задачи. Общая схема управления. Уровни управления.
44. Состав, параметры и классификация роботов.
45. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.
46. Системы передвижения мобильных роботов.
47. Сенсорные системы.
48. Устройства управления роботов.
49. Приводы роботов и их классификация.
50. Пневматические приводы.
51. Гидравлические приводы.
52. Электрические приводы.
53. Комбинированные приводы.
54. Рекуперация энергии в приводах.
55. Искусственные мышцы.
56. Классификация систем управления.
57. Системы программного управления.
58. Системы циклового управления.
59. Системы позиционного управления.
60. Системы непрерывного управления.
61. Системы управления по силе.
62. Системы адаптивного управления.
63. Системы интеллектуального управления.
64. Системы группового управления.
65. Принципы организации движения роботов.
66. Математические модели.
67. Компьютерное моделирование робототехнических систем.
68. Постановка задачи проектирования средств робототехники.
69. Особенности проектирования.
70. Методы проектирования.

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
– способностью производить расчеты и проектирование	31 Знать общие методы расчета деталей и узлов на основе их классификации по	- Перечисление основных методов расчета деталей и узлов мехатронных модулей; статистических	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование,

<p>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 ПК-11</p>	общим признакам	характеристик ряда; -Классификация элементов машин и мехатронных модулей по функциональному назначению;	контрольная работа, зачет, экзамен
	32 Знать принципиальные основы расчета деталей мехатронных модулей на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость и теплостойкость	- Основные требования к деталям, узлам и мехатронным модулям; - Основные критерии работоспособности деталей машин и мехатронных модулей; - Работоспособность и надежность изделий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет, экзамен
	33 Знать теорию, расчет и конструирование деталей и узлов мехатронных модулей	-Проектирование и расчет типовых изделий; - Проектный и проверочный расчеты на прочность деталей и узлов мехатронных модулей;	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет, экзамен
	У1 Уметь проводить расчеты конкретных деталей, соединений и узлов на прочность	- Расчеты на прочность разъемных и неразъемных видов соединений деталей мехатронных модулей;	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	У2 Уметь пользоваться измерительной аппаратурой, методами проведения экспериментальных исследований	- определять из эксперимента различные параметры, характеризующие показатели детали или соединения и т.д..	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
	У3 Уметь проектировать детали и узлы с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности	- 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	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен

	экономичности, технологичности, ремонтпригодности, стандартизации, унификации, технической эстетики, безопасности и экологии;	
У4 Уметь работать с технической литературой включая справочники, атласы, ГОСТы на ЕСКД, ЕСТД	- читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей и узлов и агрегатов машин, сборочные чертежи и чертежи общих видов машин; - оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;	практическое занятие, контрольная работа, зачет, экзамен
В1 Владеть современными методами проектирования технологических процессов	- Проектирование и расчет типовых изделий; - Проектный и проверочный расчеты на прочность деталей и узлов машин общего назначения;	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
В2 Владеть методами математического моделирования при создании технологических процессов, средств технологического оснащения и автоматизации	-Разработка проектно-технической документации; -Разработка спецификации на изделия; - Разработка эскизов и чертежей.	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен
В3 Владеть методами рационального выбора оборудования, инструмента, других средств технологического оснащения для	- Анализировать детали и узлы мехатронных модулей; - Использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы;	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен

	производства изделий машиностроения	- обоснованно выбирать для разрабатываемых устройств конструкционные материалы и рационально их использовать	
--	-------------------------------------	--	--

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
4,5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсового проекта 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
5	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

	допускается к защите курсовой работы	курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	
--	--------------------------------------	---	--	--

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 4 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
4	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 5 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)
5	Студент имеет 36-60 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	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на 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	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на 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	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		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.	частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	--	--	--

На защите курсового проекта студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых проектов 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. Никитин Д.В., Родионов Ю.В., Иванова И.В.— Детали машин и основы конструирования часть 1. Механические передачи— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 112 с.
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств.-1-е изд., - Санкт-Петербург: Лань, 2012.
3. Решетов Д.К. Детали машин. М.: Машиностроение, 1974, (60 экз).
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. 1. Шогенов Б.В. Учебное пособие. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. –95 с.
2. Шогенов Б.В., Суюмбаев Х.У. Журнал лабораторных работ по деталям машин. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2010. – 18 с.
3. Шогенов Б.В., Суюмбаев Х.У. Методические указания для выполнения лабораторных работ по деталям машин. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2010. – 48 с.
4. 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.
5. 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. elib. altstu.ru/ elib/int.htm - 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 «Консультант Плюс». 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.delipress.ru> - подписка на журналы

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.

Базы данных

4. Электронный каталог библиотеки КБГУ

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 не визуального 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, прочитать 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.