

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП _____ Ю.Н. Волошин
«_____» _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____ Б.В. Шогенов
«_____» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ РОБОТОТЕХНИКИ»

Направление подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Магистерская программа
«Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины **«Основы мехатроники и робототехники»** / сост. Ф.М. Цеева – Нальчик: КБГУ, 2024. –19 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.О.08 обязательной части магистерской программы магистрантам по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» во 2 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), (утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1026).

Содержание

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	12
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	18
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка 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.

Задачи дисциплины:

- 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

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 магистерской программы по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических занятий.

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

Практические 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 направлен на формирование у выпускника элементов следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерской программы «Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств:

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;

ОПК-1.1 Способен осмысливать философские аспекты развития науки и техники

ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

ОПК-5.1 Способен проводить анализ современных аналитических и численных методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-5.2 Способен использовать современные направления математического моделирования при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-13. Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности

ОПК-13.1 Владеет навыками работы с комплексом современных цифровых программ

проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмами моделирования их работы и испытания работоспособности

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники (**З1**);
- о методах решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем (**З2**);
- теоретические основы проектирования микросистемной техники, мехатронных модулей, роботов и робототехнических систем (**З3**).

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)

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	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
2	Мехатронные и робототехнические системы в	Общая классификация роботов. Промышленные роботы, их классификация.	ОПК-1 ОПК-5	Тестирование, вопросы на зачете

	различных сферах производства	Робототехнические комплексы. Транспортные мехатронные системы. Транспортные роботы. Технологические машины.	ОПК-13	
3	Методы построения мехатронных модулей и систем.	Основы конструирования мехатронных систем. Методы построения.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
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-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.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
5	Информационные устройства. Методы управления мехатронными модулями и устройствами.	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.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете

		Гибридные нейронные сети.		
6	История развития робототехники. Управление движением человека.	Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Управление движением человека. Постановка задачи. Общая схема управления. Уровни управления.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
7	Устройство роботов.	Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
8	Приводы роботов, классификация	Приводы роботов и их классификация. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
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.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете
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.	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-13	Тестирование, вопросы на зачете

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторная (контактная) работа:	48	48
<i>Лекции (Л)</i>	32	32

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2 семестр	Всего
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
Самостоятельная работа, в т.ч. контактная:	87	87
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Самоподготовка (текущие занятия, рубежный контроль)	37	37
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид итогового контроля (зачет)	Зачет	Зачет

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.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	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

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

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета во 2 семестре. Задание на зачет состоит из устного собеседования и задачи по пройденным разделам курса. Задания на зачет включают два теоретических вопроса и задачу. На зачете студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к зачету

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
Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-1. Способен формулировать цели	ОПК-1.1 Способен осмысливать	Обучающийся знает теоретический	практическое занятие,

<p>и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;</p> <p>ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;</p> <p>ОПК-13. Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</p>	<p>философские аспекты развития науки и техники</p> <p>ОПК-5.1 Способен проводить анализ современных аналитических и численных методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p> <p>ОПК-5.2 Способен использовать современные направления математического моделирования при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p> <p>ОПК-13.1 Владеет навыками работы с комплексом современных цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмами</p>	<p>материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.</p> <p>Знает:</p> <p>31 Знать общие методы расчета деталей и узлов на основе их классификации по общим признакам</p> <p>32 Знать принципиальные основы расчета деталей мехатронных модулей на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость и теплостойкость</p> <p>33 Знать теорию, расчет и конструирование деталей и узлов мехатронных модулей</p> <p>Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью</p>	<p>тестирование, контрольная работа, зачет.</p>
--	--	--	---

	<p>моделирования их работы и испытания работоспособности</p>	<p>самостоятельности), относящийся к данной компетенции.</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 Уметь проводить расчеты конкретных деталей, соединений и узлов на прочность</p> <p>У2 Уметь пользоваться измерительной аппаратурой, методами проведения экспериментальных исследований</p> <p>У3 Уметь проектировать детали и узлы с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности</p> <p>У4 Уметь работать с технической литературой включая справочники, атласы, ГОСТы на ЕСКД, ЕСТД</p>	
		<p>Владение знаниями и умениями, как</p>	

		<p>готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p>Владеет:</p> <p>В1. Владеть современными методами проектирования технологических процессов</p> <p>В2. Владеть методами математического моделирования при создании технологических процессов, средств технологического оснащения и автоматизации.</p> <p>В3. Владеть методами рационального выбора оборудования, инструмента, других средств технологического оснащения для производства изделий машиностроения</p>	
--	--	--	--

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

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. 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».

Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины во 2 семестре проводится по применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
5	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.

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html>

2. Кравцов, А. Г. Основы промышленной робототехники : учебное пособие для СПО / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-4488-0312-3, 978-5-4497-0195-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85794.html>
3. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>
4. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования : монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов ; под редакцией Н. А. Феоктистова. — М. : Дашков и К, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-394-02468-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85736.html>
5. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80564.html>
6. Пономарева, Ю. С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 : учебно-методическое пособие / Ю. С. Пономарева, Т. В. Шемелова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>
7. Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами» / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-7038-3866-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31637.html>
8. Образовательная робототехника : учебно-методический комплекс дисциплины / составители А. С. Соболевский, Э. Ф. Шарипова. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>

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).

Перечень учебно-методических разработок

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.

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>

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

8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Наименование программы, право использования которой предоставляется
Лицензия на офисное программное обеспечение Мой Офис Стандартный
Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)
Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Лицензия на программное обеспечение для анализа и построения графиков ORIGINPRO- New License Concurrent Network Single Seat EDUCATIONAL
Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 250 рабочих мест

Лицензия на программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12
7zip Архиватор

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – использование световой сигнализации дублирующую звуковую; обеспечение надлежащими средствами воспроизведения информации; 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, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений). Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование на 202 - 202 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Мехатроника и робототехника»

протокол № от «» 202 г.

Заведующий кафедрой

Х.М. Сенов