

**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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института _____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2021 г.

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ»

Направление подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль
Мехатронные системы автоматизации в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Методика преподавания основ мехатроники и робототехники» /сост. З.Х. Калажоков – Нальчик: ФГОС ВО КБГУ, 2021 - 15 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части Блока 1 (Б1.О.10) «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника профиль «Мехатронные системы автоматизации в машиностроении». Изучается в 1 семестре.

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования ФГОС 3++ по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1023 от 14.08.2020.

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 материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации..... | 8 |
| 6 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | 10 |
| 7 | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 13 |
| 8 | Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 14 |
| 9 | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 15 |

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения – сформировать у студентов комплексное представление о методике преподавания основ мехатроники и робототехники.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение методов и средств решения задач по мехатронике и робототехнике, решаемых с использованием аппарата линейной, векторной и матричной алгебры; а именно изучение:
 - особенности построения математического расчета узлов в задачах решения прямой задачи кинематики;
 - особенностей решения задач кинематики программным путем;
 - особенностей построения алгоритмов и написания программ;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 (Б1.О.10) «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника профиль «Мехатронные системы автоматизации в машиностроении»

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера.

Практические занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков методики преподавания.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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

- способностью организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности методики преподавания технических дисциплин; **(З1)**
- математический аппарат, используемый в расчетах по мехатронике и робототехнике; **(З2)**
- программные среды и работу в программных средах и средствах программирования для моделирования систем мехатроники и робототехники; **(З3)**

Уметь:

- на базе полученных знаний и освоенных методик использовать математический аппарат для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.; **(У1)**
- уметь пользоваться программными средствами и библиотеками для построения алгоритмов и программ; **(У2)**

Владеть:

- навыками методик преподавания технических дисциплин; **(В1)**
- навыками проектирования для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств с учетом их специфики; **(В2)**
- навыками использования соответствующих программных средств и технологий; **(В3)**

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Формируемая компетенция (часть компетенции) | Оценоч ные средства |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Введение. Государственная политика в сфере развития робототехники. | Цель и задачи обучения, результат. Государственная политика в сфере образования, в сфере робототехники и искусственного интеллекта. Требования к результатам обучения. | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |
| 2 | Робототехника и мехатроника. Методические основы преподавания мехатроники и робототехники. | Робототехника и мехатроника. Простые определения мехатроники. Ключевые области мехатроники. Историческая справка о мехатронике. Краткая история робототехники. Терминология в области робототехники. | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |
| 3 | Общие сведения о строении механизмов. | Основные понятия и определения. Кинематические пары, их классификация. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи. Замена высших кинематических пар низшими. | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |
| 4 | Механизмы манипуляторов и промышленных роботов. | Общее устройство и составные части промышленных роботов. Структура кинематических цепей манипуляторов. Рабочий объем, зона обслуживания и маневренность манипуляторов. Основные системы координат, их связи, системы отсчета. Понятия прямой и обратной задач кинематики манипулятора. Описания: положения, ориентации тела, системы отсчета. Отображения: перевод описаний | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |

| | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| | | из одной системы отсчета в другую. Операторы: сдвиги, вращения и преобразования. Вращение по нескольким осям. Отображение в общем случае. Арифметика преобразования. Составные преобразования. Обратные преобразования. Уравнения преобразования. | | |
| 5 | Составные элементы промышленных роботов. | Основные узлы промышленного робота. Рабочие органы. Приводы роботов. Информационно-управляющая система. | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |
| 6 | Основы программирования образовательных конструкторов. Методика решения задач мехатроники и робототехники | Основы языков программирования роботов. Их плюсы и минусы. Особенности программирования на графических языках программирования в среде Lego. Язык Python как основной язык в образовании и производстве робототехнических изделий, учебных наборов, а также в системах искусственного интеллекта. | ОПК-14 | Тестирование, Вопросы на экзамене |

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

| Вид работы | Трудоемкость, часов | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| | 1 семестр | Всего |
| Общая трудоемкость | 144 | 144 |
| Аудиторная (контактная) работа: | 34 | 34 |
| <i>Лекции (Л)</i> | 17 | 17 |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 17 | 17 |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | - | - |
| Самостоятельная работа, в том числе контактная: | 83 | 83 |
| Самостоятельное изучение разделов | 50 | 50 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.), | 33 | 33 |
| Контроль (подготовка и сдача экзамена) | 27 | 27 |

| | | |
|-----------------------------------------|----------------|----------------|
| Вид итогового контроля (экзамен) | Экзамен | Экзамен |
|-----------------------------------------|----------------|----------------|

4.3 Лекционные занятия

| № | Тема |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение. Государственная политика в сфере развития робототехники. |
| 2 | Робототехника и мехатроника. Методические основы преподавания мехатроники и робототехники. |
| 3 | Общие сведения о строении механизмов. |
| 4 | Механизмы манипуляторов и промышленных роботов. |
| 5 | Составные элементы промышленных роботов. |
| 6 | Основы программирования образовательных конструкторов. Методика решения задач мехатроники и робототехники. |

4.5. Практические занятия

| № | Тема |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основные системы координат, их связи, системы отсчета. Понятия прямой и обратной задач кинематики манипулятора. |
| 2 | Описания: положения, ориентации тела, системы отсчета. Отображения: перевод описаний из одной системы отсчета в другую. |
| 3 | Операторы: сдвиги, вращения и преобразования. Вращение по нескольким осям. Отображение в общем случае. |
| 4 | Арифметика преобразования. Составные преобразования. Обратные преобразования. Уравнения преобразования. |

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № пп | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|---------|------------------------------------------------|
| 1 | Основы программирования на языке Python |

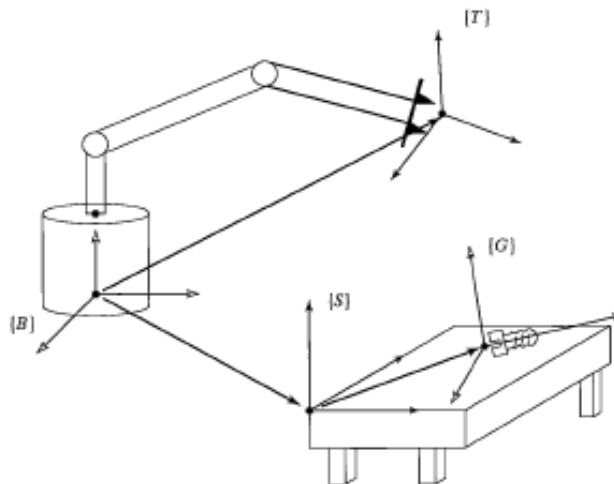
5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задачи:

Задачи решаются на лекциях и самостоятельных занятиях и на зачетах 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.

1. Напишите программу на Python, которая принимает произвольный угол в градусах и рассчитывает матрицу поворота вокруг оси Z. На выходе должна выводиться матрица поворота. Используйте библиотеки numpy и math.
2. Для случая, изображенного на рисунке, найдите представление для болта относительно инструмента манипулятора ${}^T_G T$, считая, что известны ${}^B_T T$, ${}^S_B T$ и ${}^G_S T$. Объясните значения каждой системы отсчета.



3. Вектор ${}^A P$ поворачивается вокруг оси Z на угол θ , затем вокруг оси X на угол φ . Получите матрицу поворота для этого случая.

Вопросы к контрольным рейтинговым мероприятиям

1. Простые определения мехатроники.
2. Ключевые области мехатроники.
3. Историческая справка о мехатронике.

4. Что такое мехатроника? И что дальше?
5. Краткая история робототехники.
6. Терминология в области робототехники.
7. Основные понятия и определения.
8. Кинематические пары, их классификация.
9. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи.
10. Замена высших кинематических пар низшими.
11. Основные системы координат, их связи, системы отсчета. Понятия прямой и обратной задач кинематики манипулятора.
12. Описания: положения, ориентации тела, системы отсчета. Отображения: перевод описаний из одной системы отсчета в другую.
13. Операторы: сдвиги, вращения и преобразования. Вращение по нескольким осям. Отображение в общем случае.
14. Арифметика преобразования. Составные преобразования. Обратные преобразования. Уравнения преобразования.
15. Общее устройство и составные части промышленных роботов.
16. Структура кинематических цепей манипуляторов.
17. Рабочий объем, зона обслуживания и маневренность манипуляторов.
18. Основные узлы промышленного робота.
19. Рабочие органы.
20. Приводы роботов.
21. Информационно-управляющая система.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Аттестация проходит в форме экзамена в 1 семестре. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к экзамену

1. Простые определения мехатроники.
2. Ключевые области мехатроники.
3. Историческая справка о мехатронике.
4. Что такое мехатроника? И что дальше?
5. Краткая история робототехники.
6. Терминология в области робототехники.
7. Основные понятия и определения.
8. Кинематические пары, их классификация.
9. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи.
10. Замена высших кинематических пар низшими.
11. Основные системы координат, их связи, системы отсчета. Понятия прямой и обратной задач кинематики манипулятора.
12. Описания: положения, ориентации тела, системы отсчета. Отображения: перевод описаний из одной системы отсчета в другую.
13. Операторы: сдвиги, вращения и преобразования. Вращение по нескольким осям. Отображение в общем случае.

14. Арифметика преобразования. Составные преобразования. Обратные преобразования. Уравнения преобразования.
15. Общее устройство и составные части промышленных роботов.
16. Структура кинематических цепей манипуляторов.
17. Рабочий объем, зона обслуживания и маневренность манипуляторов.
18. Основные узлы промышленного робота.
19. Рабочие органы.
20. Приводы роботов.
21. Информационно-управляющая система.

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) | Индикаторы достижений | Основные показатели оценки результатов | Оценочные средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения (ОПК-14); | - Способен использовать основные положения и методы профессиональной подготовки в области мехатроники и робототехники (ОПК-14.1); | Обучающийся знает теоретический 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. - Знает особенности методики преподавания технических дисциплин; (31) - Знает математический аппарат, используемый в расчетах по мехатронике и робототехнике; (32) | практическое занятие, тестирование, экзамен |
| | | Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции. - Умеет на базе полученных знаний и освоенных методик использовать математический аппарат для описания и | |

| | | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | исследования разрабатываемых систем и устройств; (У1) | |
| | | Владение знаниями и умениями, как 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. | |
| | | - Владеет навыками методик преподавания технических дисциплин; (В1) | |
| | | -Владеет навыками проектирования для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств с учетом их специфики; (В2) | |
| | -Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательной программе в области мехатроники и робототехники (ОПК-14.2); | - Знает программные среды и работу в программных средах и средствах программирования для моделирования систем мехатроники и робототехники; (ЗЗ) | практическое занятие, тестирование , экзамен |
| | | -Умеет пользоваться программными средствами и библиотеками для построения алгоритмов и программ; (У2) | |
| | | -Владеет навыками использования соответствующих программных средств и технологий; (В3) | |

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 | 41-50 баллов | 51-60 баллов | более 60 баллов |
| 1 | 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». |

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) |
| 1 | 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 | 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 | 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 | 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. |

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

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. ФГОС
http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/150406_M_3_31082020.pdf

7.2 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>

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

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.
4. Linux Ubuntu 20.04 LTS (желательно эта версия)
5. Python, библиотеки языка Python для машинного обучения.
6. Сервис для разработки Google Colab.

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.

Практические занятия 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.

В условиях удаленного формата обучения, имеются доступные уроки с практическими примерами в облачной среде Google Colab, в которой можно проводить расчеты задач и составление необходимых программ с последующей отправкой ссылки преподавателю для проверки.

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, объекту 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.