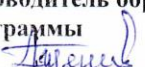


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.
Бербекова» (КБГУ)

Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
 Р.Ш.Тешев

« 12 » февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭРиИИ
 З.В. Шомахов

« 12 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 «Основы робототехнических систем и комплексов»

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 студентам специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы** в 8 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 94.

Составитель _____ **А.М. Кармоков**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.1 Содержание дисциплины.....	5
4.2 Структура дисциплины (модуля).....	8
4.3 Лекционные занятия.....	8
4.4 Лабораторные работы	8
При изучении данной дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены	8
4.4.1 Практическая подготовка.....	8
4.5 Практические (семинарские) занятия	9
4.5.1 Практическая подготовка.....	9
4.6 Курсовая работа	9
4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	9
5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	9
5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	10
5.2.1 Текущий контроль	10
5.2.2 Промежуточная аттестация.....	15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	17
6.1 Основная литература	17
6.2. Дополнительная литература	17
6.3 Периодические издания	18
6.4. Перечень учебно-методических разработок	18
6.5 Интернет-ресурсы	18
6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	23
8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины является знать принципы работы датчиков, исполнительных устройств систем автоматики в робототехнике.;

Основные задачи дисциплины:

- умение измерять физические величины.
- уметь анализировать данные поступающих с датчиков и основываясь на этих параметрах правильно позиционировать исполнительные устройства.

Изучение дисциплины направлено на подготовку бакалавров, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана по специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**, специализация: «**Радиоэлектронные системы передачи информации**».

Изучение дисциплины «Основы робототехнических систем и комплексов» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Электродинамика и распространение радиоволн».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Приборы и техника радиоизмерений», «Радиотехнические системы», «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования», «Основы лазерных систем передачи информации», и других, а также производственной практики.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<p>ПК-4.</p> <p>Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.</p>	<p>ПК-4.1. Способен учитывать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>ПК-4.2 Способен контролировать проведение диагностики и определять категории оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы</p>	<p>Знать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Уметь контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.</p> <p>Владеть методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы</p>

	радиоэлектронных систем и их составных частей.	радиоэлектронных систем и их составных частей.
ПК-5. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию радиоэлектронных систем и комплексов. ПК-5.2 Способен осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Знать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование Уметь осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов. Владеть навыками эксплуатации и технического обслуживания.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 2.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	<i>Введение в курс. История робототехники.</i>	Термины и определения Этапы развития робототехники. Применение и основное назначение робототехнических комплексов. Термины, понятия и определения, применяемые в изучении прикладной науки – робототехника..	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
2	<i>Теоретические основы робототехнических систем и комплексов</i>	Основные законы и правила, применяемые при изучении основ робототехнических систем и комплексов. Электричество. Электрическая цепь. Напряжение. Электрический ток. Электрические схемы. Экспериментирование,	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ

		<p>прототипирование, макетирование робототехнических систем. Простые электронные элементы. Мультиметр. Исследование электрической цепи. Генератор сигналов и осциллограф. Кнопки. Транзисторы. Сложные электрические устройства. Стабилизаторы питания. Электрические двигатели. Правила техники безопасности.</p>		
3	<i>Физические основы робототехнических систем и комплексов</i>	<p>Сигналы. Аналоговый сигнал. Цифровой сигнал. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM). Управление сервоприводом. H-мост и управление ДТП.</p>	<p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2</p>	<p>Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ</p>
4	<i>Электронные, механические и конструкционные компоненты робототехнических систем и комплексов</i>	<p>Датчики расстояния. Датчики освещенности. Энкодеры. Датчики движения. Соединительные провода Сервоприводы. Семисегментный индикатор. Источники питания. Химические источники питания. Аккумуляторы. Правила безопасности при использовании источников питания</p>	<p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2</p>	<p>Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ</p>
5	<i>Основы конструирования робототехнических систем и комплексов</i>	<p>Механизмы. Простые механизмы. Передачи. Механическая передача. Зубчатая передача. Цепная передача. Ременная передача. Фрикционная передача. Редуктор. Конструкция робота. Корпус робота. Система передвижения. Манипуляционная система. Типовые решения конструкторских задач. Примеры скрепления деталей. Улучшение</p>	<p>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2</p>	<p>Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ</p>

		манипуляционной системы. Подшипниковые узлы. Подвеска. Укладка проводов. Разъемы. Программное обеспечение для разработки деталей. Оборудование для конструирования. Паяльное оборудование. Ручной инструмент. Станки. 3D-принтеры.		
6	<i>Программное обеспечение для программирования в области робототехники.</i>	Основы программирования робототехнических систем и комплексов Алгоритмы. Словесная форма записи. Графическая форма записи. Основные алгоритмические конструкции. Микроконтроллеры. Платформа Arduino. Программное обеспечение Arduino IDE. Язык программирования C++. Базовые средства языка C++. Типы данных. Операции. Операторы. Массивы. Функции Arduino. Работа с портами/пинами. Отладка с помощью монитора последовательного интерфейса. Разработка собственных функций. Примеры управления устройствами. Функции Arduino. Работа с портами/пинами. Отладка с помощью монитора последовательного интерфейса. Разработка собственных функций. Примеры управления устройствами.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
7	<i>Проектирование, конструирование и программирование робототехнических систем и комплексов</i>	Решение практических задач. Движение по линии. Движение по линии с одним датчиком. Движение по линии с двумя датчиками. Теория автоматического управления. Регулятор.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ

		Пропорциональный регулятор. Движение вдоль стенки. Дальномеры. ПИДрегулятор. Точные перемещения. Энкодер. Дистанционное управление роботами. Радиоволны. Передача данных. Передача видео.		
--	--	---	--	--

4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудовое количество дисциплины
	ОФО
	8 семестр
Общая трудовое количество	144
Аудиторная (контактная) работа:	72
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Практические работы (ПР)</i>	36
<i>Практическая подготовка</i>	-
Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:	45
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	25
Самоподготовка к занятиям	20
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1.	Введение в курс. История робототехники.
2.	Теоретические основы робототехнических систем и комплексов
3.	Физические основы робототехнических систем и комплексов
4.	Электронные, механические и конструкционные компоненты робототехнических систем и комплексов
5.	Основы конструирования робототехнических систем и комплексов
6.	Программное обеспечение для программирования в области робототехники.
7.	Проектирование, конструирование и программирование робототехнических систем и комплексов

4.4 Лабораторные работы

При изучении данной дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены

4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.5 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Тема
1	Построение циклограммы работы РТК.
2	Имитационная модель РТК
3	Разработка модели позиционного РТК
4	Разработка программы дискретного циклового управления РТК.
5	Разработка программы непрерывного управления РТК.
6	Расчет динамических характеристик РТК.
7	Построение адаптивной САУ РТК.
8	Изучение метода формирования локационной системы РТК.
9	Изучение основ создания дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.

4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.6 Курсовая работа

Курсовая работа при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Основы мехатроники
2	Электропривод мехатронных модулей
3	Алгоритмы управления многокоординатными мехатронными манипуляторами
4.	Электромехатронные проекты

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

5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 8

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Знать специфику и особенности различного	Знает специфику и особенности различного назначения	Лабораторная работа, лабораторный

назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.	радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.	эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Уметь контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.	Умеет контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Владеть методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.	Владеет методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Знать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Знает аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Умеет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Уметь осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Владеет навыками эксплуатации и технического обслуживания.	Владеть навыками эксплуатации и технического обслуживания.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.

5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

5.2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Практические занятия. №1 «Построение циклограммы работы РТК».	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Практические занятия. №2 «Имитационная модель РТК.»	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Практические занятия. №3 «Разработка модели позиционного РТК».	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания

					выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Практические занятия. №4 «Разработка программы дискретного циклового управления РТК».	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Практические занятия. №5 «Разработка программы непрерывного управления РТК»	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Практические занятия. №6 «Расчет динамических	письменная	Работа включает в себя несколько заданий,	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы;

	характеристик РТК»		выполняется студентами индивидуально.		2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
7	Практические занятия. №7 «Построение адаптивной САУ РТК»	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
8	Практические занятия. №8 «Изучение метода формирования локационной системы РТК»	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены

					неверно
9	Практические занятия. №9 «Изучение основ создания дистанционно управляемых роботов и манипуляторов»	письменная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Тесты по контрольной точке	1с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	9	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
5	Тесты по контрольной точке	2с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	8	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
7	Коллоквиум по контрольной точке	1 письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	8-7– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 6-5 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 4-3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов;

					1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
8	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	8-7– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 6-5 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 4-3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Итого:			60	

5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Таблица 9

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит 2 теоретических вопроса. На	Теоретические вопросы – 30 баллов.	Критерии оценивания теоретических вопросов: 25 до 30 баллов:

			<p>теоретические вопросы студент должен ответить устно.</p>	<p>Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочные представления,</p>
--	--	--	---	---

					слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров. От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.
--	--	--	--	--	---

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476207>.
2. Трипольский, П. Э. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике : методические указания — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 40 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310793>.
3. Лобода Ю.О. Основы робототехники в образовательной среде Lego NXT 2.0. Лабораторный практикум - Томск: 2018 - 43 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=273.

6.2. Дополнительная литература

1. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6605>.
2. Джозеф, Л. Изучение робототехники с помощью Python / Л. Джозеф ; перевод с английского А. В. Корягина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 250 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123716>.
3. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121993>.

6.3 Периодические издания

1. Журнал «Известия вузов. Физика» доступен по ссылке <https://journals.tsu.ru/physics/>
2. Журнал «Электроника» доступен по ссылке https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d59349d6-686bb840-2501fdf6-74722d776562/https/www.mdpi.com/journal/electronics
3. Журнал «Физика и техника полупроводников» <https://journals.ioffe.ru/journals/2>
4. Журнал «Микроэлектроника» доступен по ссылке <https://sciencejournals.ru/journal/mikelek/>
5. Журнал «Квантовая электроника» доступен по ссылке <https://quantum-electronics.ru/>
6. Журнал «Радиоэлектроника» доступен по ссылке <https://radiohata.com/radioehlektronika/>
7. Журнал «Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники» доступен по ссылке <http://met.misis.ru/jour>
8. Журнал «Физика твердого тела» доступен по ссылке <https://journals.ioffe.ru/journals/1>

6.4. Перечень учебно-методических разработок

1. нет

6.5 Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <https://russianelectronics.ru/> - портал «Время электроники»;
3. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов.

6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний,	http://www.studmedlib.ru http://www.medcoll.egelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор	Полный доступ (регистрация по IP-адресам)

		включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.		№54КСЛ/08-2024 от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	КБГУ)
2.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №01ДКС/04-2025 от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №62/ЕП-223 от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)

		образовательного и научного характера по различным отраслям знаний			
5.	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) №13331/25П/К от 09.04.2025 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	ЭОР «РКИ» (Русский язык как иностранный)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://www.ros-edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №280/24 РКИ от 19.06.2024 г. срок предоставления лицензии: 1 год	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №481/ЕП-223 От 22.10.2024 г. Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		различным областям знаний.			
8.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №57/ЕП-223 От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭР СПО «PROFобразование»	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	https://profspo.ru/	ООО «Профобразование» (г. Саратов) Договор №11634/24 PROF_FPU от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
10.	ЭБД РГБ	Электронная библиотека диссертаций	https://diss.rsl.ru/	ФГБУ «РГБ» Договор №51/ЕП-223 от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
11.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе			
12	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023 от 08.11.2024 г. Активен по 10.11.2025г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
13	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
14	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418 (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных места.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 324 (ул. Чернышевского, д. 175). Компьютерный класс. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Комплект учебной мебели - 14 посадочных мест.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115 (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311 (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Студенты имеют доступ через Интернет к электронной обучающей системе

«Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Список лицензионного программного обеспечения

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действи я лицензи и
4.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
5.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF- документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
6.	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год
7.	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
8.	Р7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
9.	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 ГОД
10	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессро чно
11	ENGEE. Среда вычислений и модельно- ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год

№	Наименование права на использование программы	Наименован ие страны происхожден ия	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действи я лицензи и
12	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

8. 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:

для инвалидов по зрению:

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);

- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);

- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

для инвалидов по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));

- - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;

- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.).