

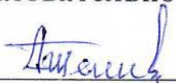
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**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**

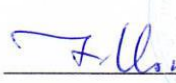
**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель  
образовательной программы

  
\_\_\_\_\_  
**Р.Ш. Тешев**  
« 12 » февраля 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИЭР и ИИ

  
\_\_\_\_\_  
**З.В. Шомахов**  
« 12 » февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.07 «Надежность радиотехнических систем»**

Специальность

**11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы**

Специализация

**Радиозлектронные 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 Радиэлектронные системы и комплексы в 8 семестре.

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

Составитель \_\_\_\_\_ **Х.Х. Лосанов**

# СОДЕРЖАНИЕ

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.1 Содержание дисциплины.....	5
4.2 Структура дисциплины (модуля) .....	7
4.3 Лекционные занятия .....	7
4.4 Лабораторные работы .....	7
4.4.1 Практическая подготовка.....	8
4.5 Практические (семинарские) занятия .....	8
4.5.1 Практическая подготовка.....	8
4.6 Курсовая работа .....	8
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.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	14
6.1 Основная литература.....	14
6.2 Дополнительная литература.....	14
6.3 Периодические издания.....	14
6.4 Перечень учебно-методических разработок.....	15
6.5 Интернет-ресурсы.....	15
6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	19
7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	19
8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	21

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины является:** формирование у студентов систематизированных знаний и навыков в области надежности современных радиотехнических систем, изучение теоретических и практических вопросов оценки и обеспечения надежности таких систем в условиях современного производства и эксплуатации, а также выработке у них навыков решения актуальных, практических задач в данной области.

### Основные задачи дисциплины:

1. Изучить фундаментальные теоретические и экспериментально установленные закономерности, приводящие к отказам радиотехнических систем в различных условиях их эксплуатации;
2. Научить студентов прогнозировать возможные отказы радиотехнических систем;
3. Ознакомить с основами ускоренных испытаний таких систем на надёжность;
4. Изучить методы повышения надежности радиотехнических систем.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, 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 Радиозлектронные системы и комплексы**, специализация: «Радиозлектронные системы передачи информации».

Изучение дисциплины «Надежность радиотехнических систем» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Радиоавтоматика», «Радиоматериалы и радиокомпоненты».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплине: «Техническая эксплуатация радиозлектронного оборудования», «Основы теории радиолокационных систем и комплексов», «Основы лазерных систем передачи информации», а также для прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<b>ПК-3.</b> Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиозлектронных	<b>ПК-3.1</b> Способен составлять алгоритм проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов <b>ПК-3.2</b> Способен диагностировать и оценивать	<b>Знать</b> Способы составления алгоритмов Проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов.
		<b>Уметь</b> диагностировать и оценивать техническое состояние радиозлек-

систем и комплексов.	техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. <b>ПК-3.3</b> Способен использовать необходимые виды и формы эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.	тронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
		<b>Владеть</b> способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.
<b>ПК-4.</b> Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.	<b>ПК-4.1.</b> Способен учитывать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры. <b>ПК-4.2</b> Способен контролировать проведение диагностики и определять категории оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.	<b>Знать</b> специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.
		<b>Уметь</b> контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.
		<b>Владеть</b> методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	<i>Надежность: основные понятия и определения</i>	Основные определения. Основные временные понятия теории надежности. Техническое обслуживание и ремонт. Показатели надежности. Основные показатели безотказности объектов. Основные показатели долговечности.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ

		Основные показатели ремонтпригодности Комплексные показатели надежности.		
2	<i>Количественные показатели надежности.</i>	Вероятностное и статистическое определение показателей надежности. Кривая интенсивности отказов. Средняя наработка до отказа. Законы распределения случайных величин, используемые при оценке надежности радиоэлектронных систем.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
3	<i>Ускоренные испытания</i>	Выбор ускоряющих факторов. Закон Аррениуса. Энергия активации. Коэффициент ускорения. Модель Эйринга. Термоциклирование и электротренировка. Ускоренные испытания при повышенном напряжении и токе. Испытания на принудительный отказ.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
4	<i>Механизмы отказов приборов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.</i>	Коррозионные отказы металлизации. Диффузионные отказы металлизации и контактов. Эффект электромиграции. Процессы деградации, обусловленные эффектами горячих электронов. Влияние излучений на параметры полупроводниковых приборов и элементов радиоэлектронных систем.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
5	<i>Модели надежности невосстанавливаемых систем.</i>	Последовательное соединение элементов. Параллельное соединение элементов. Комбинации подсистем с параллельным и последовательным соединением элементов. Резервирование. Виды резервирования. Модель ненагруженного резерва.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ.
6	<i>Надёжность восстанавливаемых систем.</i>	Элементы теории массового обслуживания. Восстанавливаемая система без резервирования. Дублирование с восстановлением.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ

7	<i>Факторы, влияющие на надежность функционирования радиоэлектронных информационных систем.</i>	Технические факторы. Программные факторы. Эксплуатационные факторы. Модель Шумана. Модель Елинского – Моранды. Модель Шика – Волвертона.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ
8	<i>Оценка показателей надежности по экспериментальным данным.</i>	Типы оцениваемых показателей надежности. Априорные сведения, используемые при определении показателей надежности по экспериментальным данным. Характер статистической информации при испытаниях на надёжность.	ПК-3 ПК-4	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита практических работ

#### 4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	ОФО
	8 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>54</b>
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Практические работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	18
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:</b>	<b>45</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	36
Самостоятельное изучение разделов/тем	5
Самоподготовка к занятиям	4
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1.	Надежность: основные понятия и определения
2.	Количественные показатели надежности.
3.	Ускоренные испытания
4.	Механизмы отказов приборов и элементов радиоэлектронной аппаратуры.
5.	Модели надежности невосстанавливаемых систем.
6.	Надёжность восстанавливаемых систем.
7.	Факторы, влияющие на надежность функционирования радиоэлектронных информационных систем.
8	Оценка показателей надежности по экспериментальным данным.

#### 4.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

#### 4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.5 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия.
2.	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия
3.	Последовательное соединение элементов в систему
4.	Расчет надежности системы с постоянным резервированием .
5.	Расчет надежности системы с поэлементным резервированием .
6.	Расчет показателей надежности резервированных устройств с учетом восстановления
7.	Общие задачи оценки надежности электронных средств.

#### 4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.6 Курсовая работа

*Примерная тематика для курсового проектирования:*

1. Расчет надежности радиотехнических систем без восстановления.
2. Методы контроля показателей надежности печатных плат радиотехнических устройств.
3. Анализ проблем повышения надежности и долговечности электронных устройств и разработка новых методов диагностики и ремонта.
4. Влияние изменений в технологических процессах на качество продукции в электронике и радиотехнике и разработка новых методов контроля качества.
5. Проблемы повышения надежности электронных и радиотехнических систем в условиях высокой вибрации.
6. Исследования структурной надежности радиотехнических систем методом статистического моделирования.
7. Структурная надежность радиотехнических систем.
8. Расчет надежности нерезервированных невосстанавливаемых радиотехнических систем при внезапных отказах.
9. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.
10. Оценка живучести радиотехнических систем по минимаксному критерию.

#### 4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 7

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Виды испытаний радиотехнических систем

2.	Комплексные испытания радиотехнических систем
3.	Контроль технологического процесса.
4.	Планирование испытаний на надежность. Оценка показателей надёжности по экспериментальным данным.
5.	Характер статистической информации при испытаниях на надёжность.

## 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
<p><b>Знать</b> Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов; специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Принципы работы средств диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов, возможности средств контроля и тестирования технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Практическая работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.</p>
<p><b>Уметь</b> диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.</p>	<p>Работа с измерительными приборами, анализ полученных результатов, сборка и разборка радиоэлектронных функциональных узлов..</p>	<p>Практическая работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.</p>
<p><b>Владеть</b> способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики; методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и</p>	<p>Исследование импульсных характеристик, статистических характеристик, частотных свойств и параметров электронной компонентной базы.</p>	<p>Практическая работа, устный опрос, тесты, вопросы на зачет.</p>

## 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.

Таблица 9

#### Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Практическая работа №1 «Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	6	6 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
2	Практическая работа №2 «Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	5	5 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
3	Практическая работа №3 «Последовательное соединение элементов в систему».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	6	6 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача. выполнены

					или все задания выполнены неверно
4	Практическая работа №4 «Расчет надежности системы с постоянным резервированием».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	6	6 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
5	Практическая работа №5 «Расчет надежности системы с поэтапным резервированием».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	6	6 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
6	Практическая работа №6 «Расчет показателей надежности резервированных устройств с учетом восстановления».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	5	5 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
7	Практическая работа №7 «Общие задачи оценки надежности электронных средств».	письменная	Работа включает в себя две задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	6	6 – все задачи решены верно; 4 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 2 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.

					не решена ни одна задача.
8	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
9	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
10	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 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.
11	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 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.

	<b>Итого:</b>			<b>60</b>	
--	---------------	--	--	-----------	--

### 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	Билет для зачета	Устный опрос	Билет содержит 2 теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<p><b>Критерии оценивания теоретических вопросов:</b></p> <p>25 до 30 баллов: 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, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные</p>

					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. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносое Р. Ю. Надежность радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116368>
2. Федоров В. П. Взаимозаменяемость и надежность [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Рязань: РГРТУ, 2019. - 100 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168313>
3. Ламанов, А. И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Организация и методология процесса конструирования при разработке радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А. И. Ламанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 40 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31137.html>
4. Березкин Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 260 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115514>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Гуляев Ю. В., Иванов В. И., Лучников П. А., Сигов А. С., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 460 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470122>
2. Сигов А. С., Иванов В. И., Лучников П. А., Суржиков А. П. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 270 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451332>
3. Алдонин Г. М., Дашкова А. К., Зандер Ф. В., Тронин О. А., Шангина Е. А. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - 372 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157551>

### 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](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. Соцков, В.А. Практическая радиоэлектроника: методические указания к лабораторным работам/ В.А. Соцков, Х.Х. Лосанов Х.Х., А.Н. Забавин - Нальчик: КБГУ, 2013 —56 с.

#### 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
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
1.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollege.ru">http://www.medcollege.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №54КСЛ/08-2024</b> от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
2.	«Электронная библиотека	Коллекция «Медицина	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресур	Полный доступ

	технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	(ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»		с» (г. Москва) <b>Договор №01ДКС/04-2025</b> от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	(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.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №62/ЕП-223</b> 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 образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/166</b> 6-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
5.	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) <b>№13331/25П/К</b> от 09.04.2025 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	ЭОР «РКИ» (Русский язык)	Тематическая коллекция	<a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros-edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Полный доступ

	как иностранный)	«Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)		(г. Москва) <b>Договор №280/24 РКИ</b> от 19.06.2024 г. срок предоставления лицензии: 1 год	(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 различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №481/ЕП-223</b> От 22.10.2024 г. Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
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.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №57/ЕП-223</b> 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	<a href="https://profspo.ru/">https://profspo.ru/</a>	ООО «Профобразование» (г. Саратов) <b>Договор №11634/24 PROF_FPU</b> от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					

10	<b>ЭБД РГБ</b>	Электронная библиотека диссертаций	<a href="https://diss.rsl.ru/">https://diss.rsl.ru/</a>	ФГБУ «РГБ» <b>Договор №51/ЕП-223</b> от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд. №115)
11	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
12	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	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	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b>	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

				Бессрочный	
14	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	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 – 212** (ул. Чернышевского, д. 175). Лаборатория. Оснащена оборудованием: Контрольно-измерительные приборы: осциллограф дулучевой, генераторы, мультиметры, лабораторные стенды по изготовлению, пайке и сборке печатных плат. Компьютеры – 4 шт. Доска стационарная, комплект учебной мебели – 20 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
	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF- документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
	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
	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
	Р7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
	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
	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессро чно
	ENGEE. Среда вычислений и модельно- ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
	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 поме-

щения 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.).