

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

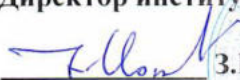
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)
Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
 Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ЭР и ИИ
 З.В. Шомахов

« 12 » февраля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.24 «Устройства приема и преобразования сигналов»

Специальность

11.05.01 Радиозлектронные системы передачи информации

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов» предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы передачи информации в 7 семестре 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы передачи информации, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018г. № 94.

Составитель _____ А.Х. Дышекова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний в области радиоприемной техники, ее современной элементной базы, перспектив развития, методов инженерного расчета блоков устройств приема и преобразования сигналов, а также умений использовать полученные знания при разработке радиоприемной техники.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить структурные схемы, принципы построения и функционирования радиоприемных устройств различного назначения;
- изучить этапы и методы обработки сигналов;
- выявить проблемы построения составных узлов радиоприемных устройств и пути их решения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в обязательную часть Б1.О.24 учебного плана по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы передачи информации.

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин «Радиотехнические цепи и сигналы», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Цифровая обработка сигналов».

Методы и средства, используемые при изучении дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов» имеют как самостоятельное значение, так и используются для успешного освоения следующих дисциплин «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы» и «Основы теории радиолокационных систем и комплексов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

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

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
ПК-3. Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов	ПК-3.1 Способен составлять алгоритм проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов ПК-3.2 Способен диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. ПК-3.3 Способен использовать необходимые виды и формы эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.	Знать Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов Уметь диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. Владеть способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2

	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	<i>Общие сведения о приемопередающих системах</i>	<p><i>Общие сведения о приемопередающих системах.</i></p> <p>Структура и виды систем связи. Диапазоны. Радиосигналы. Спектр. Фурье анализ сигналов. Основные приемлемые сигналы и их спектры. Модулированные сигналы: АМ, ЧМ и ФМ модуляция.</p> <p><i>Элементы и узлы радиоэлектронных устройств.</i></p> <p>Повторение базовых знаний из теории электрических цепей. Фильтры низких, высоких частот. Полосовые и режекторные фильтры. Частотные и временные характеристики фильтров. Прохождение сигналов через фильтры. Нелинейные элементы. Диоды. Транзисторы. Функциональные узлы на нелинейных элементах: Выпрямители. АМ детекторы. Усилители на транзисторах. Основные характеристики. И схемы включения. Операционные усилители. Основные характеристики. Схемы включения. Математические действия на ОУ.</p>	<p>ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3</p>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2	<i>Входные устройства</i>	<p>Колебательный контур в УППС. Настройка контуров в диапазоне частот. Стабильность настройки колебательного контура. Неполное включение колебательного контура.</p> <p>Входные цепи (ВЦ), их назначение и характеристики. Структурная схема ВЦ. Условия согласования входной цепи по входу и по выходу. Способы перекрытия диапазона. Схемы и особенности ВЦ различных частотных диапазонов. Перестраиваемые ВЦ и ВЦ с фиксированной настройкой. ВЦ при работе с ненастроенной антенной. Обобщенная эквивалентная схема. Входное устройство с емкостной, трансформаторной связью. ВЦ с магнитной антенной.</p>	<p>ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3</p>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		Входные цепи при работе с настроенной антенной. ВЦ метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона		
3	<i>Преобразователи частоты</i>	Назначение преобразователей частоты (ПЧ), их основные характеристики. Классификация ПЧ. Общая теория преобразования частоты. Транзисторные и диодные ПЧ. Расчет параметров преобразования. Режимы работы смесителя. Коэффициент передачи ПЧ. Шумовые свойства ПЧ. Балансные и кольцевые ПЧ. Параметрические ПЧ. ПЧ в интегральном исполнении. Частотная характеристика ПЧ. Побочные каналы приема и их подавление. Выбор промежуточной частоты. Сопряжение настроек контуров сигнала и гетеродина. Двукратное преобразование частоты.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4	<i>Усилители устройств приема и преобразования сигналов</i>	Основные сведения об избирательных усилителях, их назначение. Типы и характеристики избирательных усилителей. Транзисторные усилители радиочастоты (УРЧ) диапазона умеренно-высоких частот. Основные схемные варианты. Обобщенная эквивалентная схема УРЧ и ее анализ. Внутренняя обратная связь и методы ее нейтрализации. Реализация транзисторных УРЧ на интегральных микросхемах. Устойчивость УРЧ. Условия устойчивости работы УРЧ. Усилители промежуточной частоты (УПЧ). Основные характеристики УПЧ. Анализ работы УПЧ, с распределенной избирательностью, способы формирования амплитудно-частотных характеристик.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5	<i>Детекторы</i>	Детекторы Амплитудные детекторы (АД). Основные схемные варианты и характеристики АД. Диодные АД. Выбор параметров и расчет АД. Искажения при детектировании и способы их уменьшения. Воздействие помех на детектор АД – сигналов. Пиковый детектор. Амплитудный ограничитель. Частотные детекторы (ЧД). Основные схемные варианты и характеристики ЧД. Анализ работы ЧД с расстроенными и связанными контурами, дискриминатора и дробные	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		ЧД. Фазовые детекторы (ФД). Основные типы ФД. Детекторы радиоимпульсов.		
6	<i>Основы передающих устройств</i>	<i>Основы построения генераторов.</i> Основы построения генераторов. Транзисторные генераторы (трехточка). Стабилизированные кварцевые генераторы. Генераторы СВЧ сигналов. <i>Основы построения модуляторов.</i> Амплитудный модулятор. Частотный модулятор. Квадратурный и балансный модуляторы. Высокочастотные усилители. Согласование и энергетическая эффективность.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
7	<i>Основы приемных устройств.</i>	<i>Основы построения приемных устройств.</i> Основы построения приемных устройств. Детекторные приемники. Приемники прямого усиления. Гетеродинные приемники. Демодуляторы АМ, ЧМ, ОБП, ЧПН. <i>Понятие помехоустойчивости.</i> Понятие помехоустойчивости. Анализ прохождения сигнала и шума через линейный амплитудный детектор (АД). Энергетический спектр шума на выходе АД. Расчет отношения сигнала к шуму на выходе линейного АД. Анализ помехоустойчивости приемника ЧМ сигнала. Анализ воздействия смеси сигнала и шума на частотный детектор. Расчет отношения сигнала к шуму на выходе приемника ЧМ сигналов. Пороговый эффект при приеме ЧМ сигналов. Методы повышения качества приема ЧМ сигналов	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	68	68
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
Самостоятельная работа (в часах):	49	49
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-

Самостоятельное изучение разделов/тем	49	49
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1.	Структура и виды систем связи. Диапазоны. Радиосигналы. Спектр.
2.	Фурье анализ сигналов. Основные применяемые сигналы и их спектры. Модулированные сигналы: Амплитудная, частотная и фазовая модуляции.
3.	Повторение базовых знаний из теории электрических цепей. Фильтры низких и высоких частот. Прохождение сигналов через фильтры. Частотные и временные характеристики фильтров.
4.	Прохождение сигналов через фильтры. Нелинейные элементы. Диоды. Транзисторы.
5.	Функциональные узлы на нелинейных элементах: Выпрямители. АМ детекторы.
6.	Усилители на транзисторах. Основные характеристики и схемы включения.
7.	Операционные усилители. Основные характеристики. Схемы включения. Математические действия на ОУ
8.	Основы построения генераторов. Транзисторные генераторы (трехточка). Стабилизированные кварцевые генераторы. Генераторы СВЧ сигналов.
9.	Основы построения модуляторов. Амплитудный модулятор. Частотный модулятор. Квадратурный и балансный модуляторы.
10.	Высокочастотные усилители. Согласование и энергетическая эффективность.
11.	Основы построения приемных устройств. Детекторные приемники. Приемники прямого усиления. Гетеродинные приемники.
12.	Демодуляторы АМ, ЧМ, ОБП, ЧПН
13.	Понятие помехоустойчивости. Анализ прохождения сигнала и шума через линейный амплитудный детектор (АД). Энергетический спектр шума на выходе АД.
14.	Расчет отношения сигнала к шуму на выходе линейного АД.
15.	Анализ помехоустойчивости приемника ЧМ сигнала. Анализ воздействия смеси сигнала и шума на частотный детектор.
16.	Расчет отношения сигнала к шуму на выходе приемника ЧМ сигналов. Пороговый эффект при приеме ЧМ сигналов.
17.	Методы повышения качества приема ЧМ сигналов

4.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1.	Исследование входных цепей радиоприемных устройств.
2.	Исследование амплитудного детектора
3.	Исследование частотного детектора
4.	Усилители высокой и промежуточной частот радиоприемников
5.	Исследование преобразователя частоты
6.	Исследование влияния помех в канале связи на принимаемую информацию.

4.5 Практические занятия не предусмотрены.

4.6 Курсовая работа не предусмотрена.

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Особенности приема сигналов в оптическом диапазоне.
2.	Приемные устройства оптических сигналов с временной модуляцией.
3.	Приемные устройства оптических сигналов с пространственной модуляцией.
4.	Назначение и структурные схемы радиолокационных приемников.
5.	Основные узлы радиолокационных приемников.
6.	Регулировки в устройствах приема и преобразования сигналов
7.	Приемники раз личного назначения.
8.	Цифровые устройства приема и преобразования сигналов
9.	Электромагнитные помехи и борьба с ними.

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

5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Знать Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов Уметь диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. Владеть способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.	Принципы работы средств диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов, возможности средств контроля и тестирования технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, вопросы на экзамен.
	Работа с измерительными приборами, анализ полученных результатов, сборка и разборка радиоэлектронных функциональных узлов.	Лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, вопросы на экзамен.
	Исследование импульсных характеристик, статистических характеристик, частотных свойств и параметров электронной компонентной базы.	Лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, 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

Таблица 8

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
2	Лабораторная работа №1 «Входные цепи радиоприемников»	письменная	Работа включает в себя четыре задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно
	Лабораторная работа №2 «Исследование амплитудного, частотного детектора»	письменная	Работа включает в себя три задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно
	Лабораторная работа №3 «Исследование частотного детектора»	письменная	Работа включает в себя три задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно

3	Лабораторная работа №4 «Усилители высокой и промежуточной частот радиоприемников»	письменная	Работа включает в себя три задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно
4	Лабораторная работа №5 «Исследование преобразователя частоты»	письменная	Работа включает в себя три задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно
	Лабораторная работа №6 «Исследование влияния помех в канале связи на принимаемую информацию»	письменная	Работа включает в себя три задания, выполняется студентами попарно.	4	4 - все задания выполнены верно и даны правильные ответы к контрольным вопросам защиты, выводы по работе обоснованы; 2÷3 – задание выполнено верно, незначительные ошибки в результатах или выводах, даны правильные ответы на большую часть контрольных вопросов; 1 – выполнено минимальное количество заданий; выводы содержат ошибки; 0 – задания не выполнены или выполнены неверно
7	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	9	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
8	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	9	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
9	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	9	9 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 7÷8 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки;

					4÷6- ответы недостаточно полные; 1÷3 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные
10	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	9	9 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 7÷8 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 4÷6- ответы недостаточно полные; 1÷3 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные
	Итого:			60	

5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

Таблица 9

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
---	--------------------	------------------	--------------------	--------------------------------	---------------------

I	Экзаменационная работа	Письменная	В билете два вопроса на которые студент должен ответить устно, после предварительной подготовки.	Теоретические вопросы - 30 баллов	<p>Критерии оценивания теоретических вопросов:</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 фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p>
---	------------------------	------------	--	-----------------------------------	---

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Першин, В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи : учебное пособие / В. Т. Першин. — Минск : Новое знание, 2013. — 614 с. — ISBN 978-985-475-557-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5425>;
2. Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / Е. А. Колосовский. — 2-е изд., стер. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 456 с. — ISBN 978-5-9912-0265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111066>.
3. Томаси, У. Электронные системы связи : руководство / У. Томаси. — Москва : Техносфера, 2016. — 1360 с. — ISBN 978-5-94836-125-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89821>.

6.2 Дополнительная литература

1. Пирхавка, А. П. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / А. П. Пирхавка, А. А. Судаков, И. М. Шаров. — Москва : РТУ

- МИРЭА, 2021. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226535>;
2. 2. Судаков, А. А. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / А. А. Судаков, А. П. Пирхавка, К. В. Пенчуков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 166 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171521>
3. Милорадов, Г. А. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / Г. А. Милорадов, А. П. Пирхавка, А. А. Судаков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

6.3 Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области радиотехники:

- Радио;
- Микроэлектроника;
- Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника;
- Известия высших учебных заведений России. Материалы электронной техники.

6.4 Интернет-ресурсы

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2025-2026 уч.г.)

№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, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medicollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №54КСЛ/08-2024 от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам 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 учеб-	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №62/ЕП-223	Полный доступ (реги-

		ной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	страция 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	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)
5.	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	http://iprbooks.hop.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.	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)

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 – 141 (ул. Чернышевского, д. 175). Лаборатория. Оснащена оборудованием: Вольтметр В7-40 — 4шт; Вольтметр В7-21 -3шт; Прибор комбинированный Ф 4372 — 3шт; Микроскопы МИИ 4 - 3 шт; Блок питания Б5 49 - 3шт; Микроскоп МИМ 8м; Цифровой осциллограф UTD 2025 — 1шт; Шлифовальный станок - 1 шт; Осциллограф С1-107 — 1шт; Осциллограф С1 -69 — 1шт; Печь для отжига — 1шт; Мост универсальный Е7-4 — 1шт; Гониометр — 1шт; Блок питания ВУП 2м — 2шт; Блок питания ТВ1-3шт; Блок питания ТВ2 -2шт; Блок питания Б5 24- 3шт; Осциллоскоп ЕО 213 -2шт; Весы электронные -2шт.; Вакuumная установка- 1шт.; Электронный микроскоп 1шт.; Фотометр отражения ФО 2- 1шт; Лазер полупроводниковый – 1 шт. Доска стационарная, комплект учебной мебели – 16 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 действия лицензии
----------	--	--	---	---------------------	-------------------------------

№	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 действия лицензии
18.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
19.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
20.	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
21.	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
22.	Р7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
23.	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
24.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бес-срочно
25.	ENGEE. Среда вычислений и модельно- ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
26.	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.).