

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.О.25 «ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

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 обязательной части блока 1 студентам, обучающимся по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 7 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 _____ **Х.Х. Лосанов**

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- проектирования конструкций и технологий изготовления радиоэлектронных средств различного функционального назначения, эксплуатируемых в условиях воздействия дестабилизирующих факторов окружающей среды;
- составления графической и текстовой документации, оформлять ее согласно существующим ГОСТам и ТУ;
- исследования влияния факторов условий производства и эксплуатации на параметры и надежности РЭС.

Основные задачи дисциплины:

- изучение классификаций РЭС, условий эксплуатации РЭС, основных проблем проектирования конструкций и технологий производства РЭС;
- изучение и освоение принципов системного подхода;
- изучение нормативной базы проектирования, стандартов, документооборота;
- изучение и освоение теории надежности РЭС;
- изучение базовых технологических процессов производства РЭС;
- усвоение сведений по планированию НИОКР.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в обязательную часть блока 1 учебного плана по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, изучается в 7 семестре.

Дисциплина базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Радиоавтоматика».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Инженерный дизайн радиоэлектронных средств», «Устройства функциональной электроники в радиоэлектронных системах и комплексах» и других, а также технологической, эксплуатационной и производственной практики, и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы 1достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-	ОПК-6.1. Использует современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; ОПК-6.2. Оценивает преимущества и недостатки технологии	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.
		Уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
		Владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач.

исследовательской и опытно-конструкторских работ	производства радиоэлектронной аппаратуры; ОПК-6.3. Выбирает подходящее оборудование при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	
ПК-6 Способен осуществлять выбор технологических процессов и оборудования для внедрения в производство радиоэлектронных средств	ПК-6.1 Способен осуществлять сбор и систематизацию информации о материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве радиоэлектронных средств	Знать: Структуру существующих технологических процессов производства радиоэлектронных средств; используемые технологические процессы и режимы производства радиоэлектронных средств; используемое технологическое оборудование и принципы его работы.
	ПК-6.2 Способен осуществлять подготовку предложений по улучшению качественных и количественных показателей выпускаемых радиоэлектронных средств.	Уметь: Определять существенные для выпускаемых радиоэлектронных средств параметры и характеристики материалов, технологических процессов и оборудования; определять критерии сравнения существующих и вновь разрабатываемых материалов, технологических процессов и оборудования.
	ПК-6.3 Способен осуществлять выбор материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства радиоэлектронных средств	Владеть: технологией сбора и систематизации информации о материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве радиоэлектронных средств; методологией выбора материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства радиоэлектронных средств.

).

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	<i>Введение. Основные понятия.</i>	Основные определения и термины, используемые при изучении дисциплины.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2	<i>Конструкторская документация. Структура и классы РЭС.</i>	Конструкторская документация. Этапы разработки РЭС. Техническая документация. Конструкторская документация (КД). Комплектность КД. Основные виды текстовой КД. Основные виды графической КД: чертежи и схемы.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3	<i>Факторы, определяющие построение РЭС.</i>	Классификация РЭС. Категории и классы (группы) РЭС. Факторы, влияющие на работоспособность РЭС: окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе «человек-машина». Объекты - носители для размещения РЭС различных категорий и групп.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4	<i>Конструкторское проектирование.</i>	Особенности конструирования современных РЭС. Конструктивная иерархия. Тенденции развития РЭС. Принципы компоновки РЭС на микросхемах и микросборках.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5	<i>Конструкция электрических соединений РЭС.</i>	Виды электрических соединений. Печатные платы (ПП), гибкие шлейфы и кабели. Методы изготовления ПП. Параметры конструкций ПП. Правила выполнения чертежей ПП.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
6	<i>Конструирование модулей РЭС.</i>	Конструирование герметичных ячеек и блоков. Конструирование модулей первого уровня. Последовательность конструкторско -технологического проектирования. Изучение и анализ ТЗ на изделие.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
7	<i>Информационные технологии проектирования РЭС.</i>	Информационные технологии (понятие). Мультимедиа. Информационные технологии и этапы жизненного цикла РЭС. Современные системы автоматизированного проектирования РЭС и их связь со стадиями проектирования и жизненными	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		циклами РЭС.		
8	<i>Защита конструкций РЭС.</i>	Тепловой режим конструкций РЭС. Системы обеспечения теплового режима (СОТР). Влияние теплового режима на эффективность и качество конструкций РЭС. Системы охлаждения РЭС. Выбор способа охлаждения. Защита РЭС от механических воздействий. Влияние динамических механических воздействий на надежность и качество РЭС. Защита РЭС от механических воздействий. Механические характеристики конструкции.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
9	<i>Конструирование РЭС с учетом требований эргономики и технического дизайна.</i>	Характеристики человека-оператора. Факторы взаимодействия в системе «человек - машина». Факторы, определяющие надежность СЧМ. Эргодизайн ЭС. Эргодизайнерские показатели: гигиенические, антропометрические, физиолого-психологические.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
10	<i>Технология производства печатных плат.</i>	Виды печатных плат, основные требования. Назначение и применение печатных плат в радиоэлектронике. Конструкция печатных плат. Стандарты на технологические процессы изготовления печатных плат. Входной контроль качества материалов печатных плат. Материалы и основные методы изготовления печатных плат.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
11	<i>Основы технологической подготовки производства.</i>	Методы проектирования технологических процессов. Проектирование технологических процессов, как основная часть технологической подготовки производства.	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
12	<i>Технология сборки РЭС.</i>	Основы монтажа РЭС. Основные этапы технологического процесса сборки радиоэлектронных средств. Технология формирования электрических соединений. Физико-химические основы	ОПК-6 ПК-6	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		процесса пайки, применяемые припой, пасты и флюсы.		
--	--	--	--	--

4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудовоемкость дисциплины
	ОФО
	7 семестр
Общая трудовоемкость	144
Аудиторная (контактная) работа:	68
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	34
Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:	49
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	36
Самостоятельное изучение разделов/тем	28
Самоподготовка к занятиям	20
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, курсовая работа

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1.	Введение. Основные понятия.
2.	Конструкторская документация. Структура и классы РЭС.
3.	Структура и классы РЭС. Факторы, определяющие построение РЭС.
4.	Конструкторское проектирование.
5.	Конструкция электрических соединений РЭС.
6.	Конструирование модулей РЭС.
7.	Информационные технологии проектирования РЭС.
8.	Защита конструкций РЭС.
9.	Конструирование РЭС с учетом требований эргономики и технического дизайна.
10.	Технология производства печатных плат.
11.	Основы технологической подготовки производства.
12.	Технология сборки РЭС.

4.4 Лабораторные работы

Таблица 5

№ п/п	Тема
1.	Разработка топологии гибридной тонкопленочной микросборки.
2.	Разработка конструкции блока вычислительного РЭС на стадии эскизного проектирования с использованием персонального компьютера
3.	Исследование теплового режима блока цифрового радиоэлектронного средства на бескорпусных микросборках.
4.	Отработка функциональных показателей микросборок экспериментальными методами.
5.	Изучение статистических методов приемочного контроля микроэлектронных устройств.

4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.5 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.6 Курсовая работа

Примерная тематика курсовых работ:

Тема 1. Разработка конструкторской документации блока регуляторов тембра.

Тема 2. Разработка конструкторской документации усилителя-корректора магнитной головки.

Тема 3. Разработка конструкторской документации усилителя корректора магнитного звукоснимателя.

Тема 4. Разработка конструкторской документации усилителя-корректора пьезоэлектрического звукоснимателя.

Тема 5. Разработка конструкторской документации предварительного усилителя.

Тема 6. Разработка конструкторской документации микрофонного усилителя.

Тема 7. Разработка конструкторской документации усилителя мощности звуковой частоты.

Тема 8. Разработка конструкторской документации усилителя передатчика 27 МГц.

Тема 9. Разработка конструкторской документации регулятора мощности.

Тема 10. Разработка конструкторской документации датчика движения.

Тема 11. Разработка конструкторской документации радиовещательного приёмника ДВ диапазона.

Тема 12. Разработка конструкторской документации синтезатора частот радиовещательного приёмника.

Тема 13. Разработка конструкторской документации радиовещательного приёмника СВ диапазона.

Тема 14. Разработка конструкторской документации регулятора освещённости.

- Тема 15. Разработка конструкторской документации FM передатчика.
Тема 16. Разработка конструкторской документации радиовещательного приёмника УКВ диапазона.
Тема 17. Разработка конструкторской документации активного фильтра инфранизких частот.
Тема 18. Разработка конструкторской документации генератора белого шума.
Тема 19. Разработка конструкторской документации электронного таймера.
Тема 20. Разработка конструкторской документации терморегулятора.
Тема 21. Разработка конструкторской документации электронного регулятора громкости.
Тема 22. Разработка конструкторской документации эквалайзера.
Тема 23. Разработка конструкторской документации логического пробника.
Тема 24. Разработка конструкторской документации мультиметра.
Тема 25. Разработка конструкторской документации малошумящего усилителя МВ диапазона.

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Сборка РЭС на интегральных схемах.
2.	Комплексные испытания РЭС.
3.	Технологическая тренировка РЭС.
4.	Физические основы электродуговой сварки.
5.	Контроль технологического процесса.
6.	Физические основы лазерной сварки.
7.	Типовой технологический процесс изготовления РЭС.
8.	НИР: организация и проведение работ, техническая документация.
9.	ОКР: организация и проведение работ, техническая документация.

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 современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; Структуру существующих технологических процессов производства радиоэлектронных средств; используемые технологические	Принципы работы средств диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов, возможности средств контроля и тестирования технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.

<p>процессы и режимы производства радиоэлектронных средств; используемое технологическое оборудование и принципы его работы.</p>		
<p>Уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; Определять существенные для выпускаемых радиоэлектронных средств параметры и характеристики материалов, технологических процессов и оборудования; определять критерии сравнения существующих и вновь разрабатываемых материалов, технологических процессов и оборудования.</p>	<p>Работа с измерительными приборами, анализ полученных результатов, сборка и разборка радиоэлектронных функциональных узлов.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.</p>
<p>владеть: способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач; технологией сбора и систематизации информации о материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве радиоэлектронных средств; методологией выбора материалов,</p>	<p>Исследование импульсных характеристик, статистических характеристик, частотных свойств и параметров электронной компонентной базы.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.</p>

технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства радиоэлектронных средств.		
--	--	--

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 8

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	а к с и м а л ь н о е к о л и ч е с т в о б а л л о в	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Разработка топологии гибридной	Работа выполняется на персональном компьютере	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	6	6-5 все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4-3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2-1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не

	тонкопленочной микросборки»				верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа №2 «Разработка конструкции блока вычислительного РЭС на стадии эскизного проектирования с использованием персонального компьютера»	Работа выполняется на персональном компьютере	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	6	6-5 все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4-3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2-1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Лабораторная работа №3 «Исследование теплового режима блока цифрового радиоэлектронного средства на бескорпусных микросборках»	Работа выполняется на персональном компьютере	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	6	6-5 все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4-3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2-1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа №4 «Отработка функциональных показателей микросборок экспериментальными методами»	экспериментальная	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами попарно.	6	6-5 все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4-3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2-1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Лабораторная работа №5 «Изучение статистических методов приемочного контроля микроэлектронных устройств»	Работа выполняется на персональном компьютере	Работа включает в себя несколько заданий, выполняется студентами индивидуально.	6	6-5 все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4-3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2-1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	8	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
7	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	8	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
8	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	7	7-6– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 5-4 – 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.
9	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	7	7-6– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 5-4 – 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.
	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	М	Критерии оценивания
				а к с и м а л ь н о е к о л л и ч е с т в о б а л	

				Л О В	
1	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит 2 теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	Теоретическое – 30 баллов.	Критерии оценивания теоретических вопросов: 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. 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. 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. 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. От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.

1.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств. Иванова Н.Ю., Романова Е.Б. Университет ИТМО, 2013. ISBN 2227-8397
Режим доступа <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?&id=66462>
2. Основы оптико-электронного приборостроения. Якушенков Ю.Г. Логос, 2013. ISBN 978-5-98704-652-4
Режим доступа <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?&id=14323>
3. 3. Методы проектирования электронных устройств Шеин А.Б., Лазарева Н.М.

6.2 Дополнительная литература

1. 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>
2. «Практическая радиоэлектроника», методические указания к лабораторным работам, Соцков В.А., Лосанов Х.Х., Забавин А.Н., Изд. КБГУ, 2013 — 56 стр.
3. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств: Учебник для вузов. М.: Радио и связь, 1991 г.
4. К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.З. Журавлева и др. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. Учебник для вузов. Под общ. ред. В.А. Шахнова. — М; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 528 стр.

6.3. Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и наноэлектроники:

- Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов;
- Электроника;
- Физика и технология полупроводников;
- Микроэлектроника;
- Квантовая электроника.

6.4. Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/>- Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
9. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для наноиндустрии.

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, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.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 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	Объединенный электронный	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская	Авторизованный доступ с

	библиотека РГБ	каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г. Бессрочный	АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
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 различным областям знаний.	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)
8.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000	https://urait.ru/	ООО «Электронное	Полный доступ

		наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №57/ЕП-223 От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	(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 публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		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 №СИО-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.

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 238 (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 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 действия лицензии
1.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
2.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
3.	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

№	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
4.	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
5.	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
6.	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
7.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно
8.	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
9.	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.).