

**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 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ЭРИ ИИ

 З.В. Шомахов

« 12 » февраля 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.08.01 «Основы компьютерного проектирования РЭС»**

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик - 2025 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 студентам по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 6 семестре.

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

Составитель _____ **Р.М. Калмыков**

СОДЕРЖАНИЕ

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 <i>Содержание разделов дисциплины</i>	5
4.2 <i>Структура дисциплины (модуля)</i>	7
4.3 <i>Лекционные занятия</i>	7
4.4 <i>Лабораторные работы</i>	8
4.4.1 <i>Практическая подготовка</i>	8
4.5 <i>Практические (семинарские) занятия</i>	8
4.5.1 <i>Практическая подготовка</i>	9
4.6 <i>Курсовая работа</i>	9
4.7 <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	11
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	11
5.1 <i>Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке</i>	11
5.2 <i>Шкала оценивания планируемых результатов обучения</i>	12
5.2.1 <i>Текущий контроль</i>	12
5.2.2 <i>Промежуточная аттестация</i>	15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
6.1 <i>Основная литература</i>	16
6.2 <i>Дополнительная литература</i>	16
6.3 <i>Периодические издания</i>	17
6.4 <i>Интернет-ресурсы</i>	17
6.5 <i>Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</i>	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
7.1 <i>Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий</i>	21
8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	2

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования различных радиоэлектронных средств (РЭС) с применением компьютерных систем автоматизированного проектирования (САПР), а также интегрированных систем моделирования и измерений.

Основные задачи дисциплины:

- изучение целей, способов, задач и процессов автоматизированного компьютерного проектирования и моделирования;
- изучение методов симуляции электрических цепей и структур, а также синтеза и оптимизации электрических цепей и структур;
- анализ математических основ компьютерного моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности;
- изучение разновидностей САПР и интегрированных систем моделирования и измерений.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при производстве и эксплуатации изделий электроники и нанoeлектроники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины «Основы компьютерного проектирования РЭС» базируется на понятиях и методах, развиваемых в ряде математических и естественнонаучных дисциплин. Для успешного изучения курса необходимо знание следующих разделов из соответствующих дисциплин:

- математический анализ;
- информационные технологии;
- численные методы и методы моделирования.

В свою очередь, освоение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ, а также выпускных квалификационных работ по специфическим свойствам и процессам в электрических и радиотехнических цепях.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
ПК-1 Способен к обработке результатов измерений с использовани-	ПК-1.1. Способен проводить анализ и обобщать материал по использованию	Знать: способы проведения анализа и обобщения материалов по использованию современных баз данных, технологиям автоматической обработки информации.

ем средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования.	современных баз данных, технологиям автоматической обработки информации. ПК-1.2. Способен изучать, использовать и подключать устройства для расширения возможностей вычислительной техники. ПК-1.3. Способен определять приоритетные методы обработки результатов тестирования и выбирать рациональные условия работы для практического использования радиоэлектронных систем.	Уметь: использовать и подключать устройства для расширения возможностей вычислительной техники.
		Владеть: способами определения приоритетных методов обработки результатов тестирования и выбора рациональных условий работы для практического использования радиоэлектронных систем.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	<i>Цели, способы, задачи и процессы компьютерного проектирования РЭС.</i>	Предмет и содержание курса. Способы проектирования - макетирование, физическое моделирование, математическое моделирование. Способы математического проектирования - ручной, с применением ЭВМ, автоматизированный. Типы задач проектирования. Типовая блок-схема процесса проектирования. Иерархичность процессов проектирования сверху вниз и снизу вверх. Функциональный, конструкторский и технологический разрезы в процессе проектирования. Понятие об имитационном и формульном проектировании.	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		Понятие технологичности процесса проектирования.		
2	<i>Математические основы компьютерного моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности.</i>	Определение математической модели. Классификация параметров моделей. Классификация моделей. Основные характеристики моделей. Классификация уровней сложности радиоаппаратуры и функциональных уровней автоматизированного проектирования и их взаимосвязь. Иерархия и примеры моделей для разных функциональных уровней проектирования. Формальные и физические способы построения моделей.	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3	<i>Этапы и аспекты проектирования РЭС, охватываемые современными САПР, и их интеграция в единый цикл проектирования.</i>	Проектирование на уровне структурных схем и основные САПР. Проектирование на уровне принципиальных схем и основные САПР, обеспечивающие такое проектирование. Проектирование РЭС с учетом волновых эффектов и САПР, обеспечивающие такое проектирование. Интегрированные системы моделирования и измерений (HardwareintheLoop (HIL)). Программно-аппаратные комплексы с использованием системы прикладных программ.	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4	<i>Основные разновидности моделей элементов РЭС.</i>	Краткий обзор основных видов моделей элементов РЭС. Аналитические модели. Модели в виде эквивалентных схем. Табличные модели.	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5	<i>Методы использования пакетов прикладных программ для автоматизированного компьютерного проектирования РЭС.</i>	Определение ППП для автоматизированного компьютерного проектирования. ППП как человеко-машинная система. Классификация ППП. Виды обеспечения ППП. Информационное обеспечение ППП. Состав и классификация информационного обеспече-	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

		ния ППП. Понятие о базах данных и СУБД. Базы знаний в ППП - интеллектуальные библиотеки типовых элементов и фрагментов схем и устройств, проектных операций и маршрутов проектирования.		
6	<i>Синтез и оптимизация электрических цепей и структур.</i>	<p>Параметрический и структурный синтез электрических цепей. САПР, обеспечивающие такие виды синтеза.</p> <p>Параметрический синтез (оптимизация): выбор варьируемых параметров, целевых функций и граничных условий. Основные оптимизационные алгоритмы; их преимущества и недостатки. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации. Структурный синтез.</p>	ПК-1	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	6 семестр	
Общая трудоемкость	144	
Аудиторная (контактная) работа:	68	
<i>Лекции (Л)</i>	34	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	34	
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	49	
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	20	
Самостоятельное изучение разделов/тем	15	
Самоподготовка к занятиям	14	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Тема
1.	Предмет и содержание курса. Способы проектирования - макетирование, физическое моделирование, математическое моделирование.
2.	Типы задач проектирования. Типовая блок-схема процесса проектирования. Функциональный, конструкторский и технологический разрезы в процессе проектирования.
3.	Математические основы компьютерного моделирования компонентов РЭС различного уровня сложности. Классификация параметров моделей. Классификация моделей. Основные характеристики моделей.
4.	Классификация уровней сложности радиоаппаратуры и функциональных уровней автоматизированного проектирования и их взаимосвязь. Формальные и физические способы построения моделей.
5.	Этапы и аспекты проектирования РЭС, охватываемые современными САПР, и их интеграция в единый цикл проектирования
6.	Проектирование РЭС с учетом волновых эффектов и САПР, обеспечивающие такое проектирование.
7.	Основные разновидности моделей элементов РЭС. Аналитические модели. Модели в виде эквивалентных схем. Табличные модели.
8.	Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на схемотехническом уровне. Моделирование статических режимов.
9.	Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования аналоговых устройств на функциональном уровне. Типовые элементы функциональных схем и способы моделирования.
10.	Алгоритмы автоматизированного компьютерного моделирования цифровых устройств. Постановка задачи оптимизации и основные алгоритмы оптимизации, используемые в пакетах прикладных программ (ППП).
11.	Информационное обеспечение ППП. Состав и классификация информационного обеспечения ППП. Понятие о базах данных и СУБД.
12.	Методы симуляции электрических цепей и структур.
13.	Синтез и оптимизация электрических цепей и структур.
14.	Основные оптимизационные алгоритмы; их преимущества и недостатки. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации. Структурный синтез.
15.	Расчетно-экспериментальные методы проектирования. Интегрированные системы моделирования и измерений.

4.4. Лабораторные работы

Таблица 5

№ п/п	Тема
1	Проектирование топологии печатных плат.
2	Создание принципиальных электрических схем в P-CAD.
3	Трассировка печатной платы.
4	Размещение областей металлизации.
5	Расчет параметров электрических схем в Mathcad.
6	Моделирование элементов электрических схем в Mathcad.

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

Курсовая работа включает:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- основная часть работы;
- заключение;
- список использованных источников.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями стандартов по оформлению текстовых работ.

Курсовая работа выполняется и оформляется на листах стандартного формата А4, которые должны быть обязательно сшиты.

Электрические схемы, графики, диаграммы выполняются на миллиметровой бумаге с соблюдением требований ЕСКД и использованием чертежных инструментов (не от руки), допускается применение компьютерной графики. В случае использования при расчетах компьютерных средств соответствующие распечатки должны быть выполнены также на стандартных листах и вложены в работу. Рисунки необходимо пронумеровать, а в тексте поместить ссылки на них.

Условия задачи необходимо приводить полностью в том виде, как они сформулированы в задании. Основные положения решений должны быть подробно пояснены; в решение необходимо включать необходимый минимум промежуточных расчетов, без которых проверка конечного результата становится затруднительной. Окончательный результат расчета привести с указанием единицы измерения соответствующей величины.

Работа должна быть выполнена собственноручно, датирована и подписана студентом. Выполненная работа представляется на кафедру преподавателю для проверки. Все замечания, отмеченные преподавателем, устраняются студентом в установленные сроки, после чего он защищает свою работу.

Студенты, не выполнившие КР в назначенный срок, к экзамену по дисциплине «Основы теории цепей» не допускаются.

Защита выполненной работы заключается в собеседовании по теме работы. Преподаватель уточняет полноту и степень теоретического и практического изучения исследуемого явления, знание методологии выполнения расчетов, умение анализировать полученные данные и принимать решение о выборе приемлемого варианта расчета. Каждый обучающийся в течение 5-7 минут излагает основные положения своей работы. Доклад необходимо подготовить заблаговременно.

Ответы на вопросы должны быть убедительными, теоретически обоснованными. Во время защиты студент может пользоваться курсовой работой. В выступлении он обязан дать ответы на критические замечания в рецензии: согласиться с ними, объяснить причину недо-

работок, указать способы их устранения или аргументировано отвергнуть их, отстоять свою точку зрения.

Если студент затрудняется в ответах, ему дается время для дополнительной подготовки.

Курсовая работа должна быть написана и представлена к защите в сроки, установленные учебным планом.

Примерные темы курсовых работ:

1. Разработка основных принципов защиты РЭС от воздействия ударных нагрузок и ионизирующего излучения.
2. Методы прогнозирования надежности бытовых радиоприемников в условиях нормальной эксплуатации.
3. Методы прогнозирования надежности для аналого-цифрового преобразователя ТВ приемника в условиях повышенной влажности.
4. Оптимизация средств испытаний при анализе безотказности охранных автомобильных устройств.
5. Разработка виртуальных методов испытаний видеорегистратора на воздействие тепла.
6. Разработка методики испытаний телевизионного приемника в условиях вибрации и удара.
7. Методика испытания РЭА на воздействие космических факторов.
8. Разработка методики испытаний охранных автомобильных устройств на теплостойкость и влагозащищенность.
9. Разработка методики для испытаний охранных автомобильных устройств на инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.
10. Исследование методов повышения помехоустойчивости радиоэлектронных систем.
11. Современные технологии обработки сигналов в радиоэлектронных системах.
12. Анализ и оптимизация энергопотребления в радиоэлектронных системах передачи информации.
13. Проектирование и оптимизация радиоэлектронных систем для мобильных приложений.
14. Исследование методов защиты радиоэлектронных систем от несанкционированного доступа.
15. Анализ и разработка систем радиоэлектронной идентификации.
16. Разработка систем радиоэлектронного мониторинга окружающей среды.
17. Исследование методов повышения надежности радиоэлектронных систем.
18. Анализ перспектив развития и применения квантовых технологий в радиоэлектронике.

19. Исследование методов синхронизации в цифровых радиоэлектронных системах.
20. Анализ влияния климатических факторов на работу радиоэлектронных устройств.

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Этапы и аспекты проектирования РЭС, охватываемые современными САПР, и их интеграция в единый цикл проектирования
2.	Основные разновидности моделей элементов РЭС
3.	Методы симуляции электрических цепей и структур
4.	Синтез и оптимизация электрических цепей и структур
5.	Интегрированные системы моделирования и измерений (HardwareintheLoop (HIL)).
6.	Базы знаний в ППП - интеллектуальные библиотеки типовых элементов и фрагментов схем и устройств, проектных операций и маршрутов проектирования.
7.	Методы использования пакетов прикладных программ (ППП) для автоматизированного компьютерного проектирования РЭС.
8.	Расчетно-экспериментальные методы проектирования. Интегрированные системы моделирования и измерений

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

5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 7

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Знать: способы проведения анализа и обобщения материалов по использованию современных баз данных, технологиям автоматической обработки информации.	Способы создания принципиальных электрических схем в P-CAD Schematic, разработки топологии печатных плат в редакторе P-CAD PCB, а также навыки работы с программой Mathcad.	Лабораторная работа, модельный эксперимент, устный опрос, тесты, экзамен.
Уметь: использовать и подключать устройства для расширения возможностей вычислительной техники.	Работа с библиотекой программы P-CAD Schematic и редактора P-CAD PCB, расчеты параметров электрических схем в среде Mathcad.	Лабораторная работа, модельный эксперимент, устный опрос, тесты, экзамен.
Владеть: способами	Разработка электрических схем,	Лабораторная работа,

определения приоритетных методов обработки результатов тестирования и выбора рациональных условий работы для практического использования радиоэлектронных систем.	ручная и автоматическая трассировка печатной платы, размещение областей металлизации, а также построение элементов электрических схем в 3-мерном пространстве.	модельный эксперимент, устный опрос, тесты, 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.

Таблица 8

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Проектирование топологии печатных плат».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.
2	Лабораторная работа №2 «Создание принципиальных электрических схем в P-CAD».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не

					<p>верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.</p>
3	Лабораторная работа №3 «Трассировка печатной платы».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	<p>5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.</p>
4	Лабораторная работа №4 «Размещение областей металлизации».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	<p>5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.</p>

5	Лабораторная работа №5 «Расчет параметров электрических схем в Mathcad».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.
6	Лабораторная работа №6 «Моделирование элементов электрических схем в Mathcad».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	5	5 - все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 4 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3- все задания выполнены с ошибками или одно из заданий выполнено не верно. 2 - задания выполнены частично, выводы содержат ошибки. 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно.
7	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
8	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
9	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	10	10– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация

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

5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной аттестации 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	Экзаменационная работа	Письменная	Билет содержит теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	2 Теоретические вопросы – 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

					<p>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. Основы автоматизации проектно-конструкторских работ. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Слюняев А.Ю., Стафиевских Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. Текст: электронный //URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224704.html>
2. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. -

(Высшее образование). - Текст: электронный //URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222209943.html>

3. Котлинский С.В., Храмичев А.А. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: учебное пособие. Тверь: Тверской гос.техн.унив. 202. 132с. - Текст: электронный //URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Download/MObject/31263/001-000136041-000000000-0000-0000-01.pdf>

6.2. Дополнительная литература

1. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова - Минск :Выш. шк., 2013. - Текст: электронный //URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623164.html>
2. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: лабораторный практикум / Ф.Г. Зограф. – Красноярск: Сиб.федер.ун-т. 2011. – 120с. - Текст: электронный //URL: [https://e-calc.ru/files/Ф.Г.%20Зограф%20Основы%20компьютерного%20проектирования%20и%20моделирования%20радиоэлектронных%20средств%20\(2011\).pdf](https://e-calc.ru/files/Ф.Г.%20Зограф%20Основы%20компьютерного%20проектирования%20и%20моделирования%20радиоэлектронных%20средств%20(2011).pdf)

6.3. Периодические издания

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

6.4 Интернет-ресурсы

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

6.5. 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	http://www.studmedlib.ru http://www.mcdcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №54КСЛ/08-2024 от 17.09.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам)

		ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.		Активен по 30.09.2025г.	КБГУ)
2.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №01ДКС/04-2025 от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №62/ЕП-223 от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов 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.	ЭОР «РКИ» (Русский язык как иностранный)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»;	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)

		«Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)			
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 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №57/ЕП-223 От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭР СПО «PROFобразование»	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	https://profspo.ru/	ООО «Профобразование» (г. Саратов) Договор №11634/24 PROF_FPU от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
10.	ЭБД РГБ	Электронная библиотека диссертаций	https://diss.rsl.ru/	ФГБУ «РГБ» Договор №51/ЕП-223 от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд. №115)
11.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных жур-	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 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 действи я лицензи и

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
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.	Р7-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;