

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования и качеству
проректор

«31» мая 2024 г. 

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар

2024

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования и конструирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:

Л.Р. Григорьян, доцент, кандидат физ.-мат. наук., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 16 «18» апрель 2024 г.

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем

Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 5 «18» апрель 2024 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М. _

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф., Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель курса – освоение студентами теоретических и практических основ проектирования конструкций и технологий изготовления радиоэлектронных средств биотехнического функционального назначения. Изучение методов расчета параметров проектируемой биотехнической системы, научиться составлять графическую и текстовую документацию и уметь оформлять ее согласно существующим ГОСТам и техническим условиям. Изучение методов решения типовых задач, освоения алгоритмов автоматизированного проектирования конструкций и технологий.

1.2 Задачи дисциплины.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы проектирования и конструирования» относится: развитие пространственных представлений и конструктивно-геометрического мышления, изучение классификации радиоэлектронных средств, условия эксплуатации радиоэлектронных средств, основные проблемы проектирования конструкций и технологий производства радиоэлектронных средств.

В процессе освоения дисциплины, необходимо: изучить и освоить принципы системного подхода; изучить нормативную базу проектирования, стандарты, документооборот; изучить и освоить теорию надежности радиоэлектронных средств и основы защиты радиоэлектронных средств от внешнего воздействия; изучить базовые технологические процессы производства радиоэлектронных средств; изучить и освоить принципы автоматизированного проектирования; конструкций радиоэлектронных средств.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.О.21 Основы проектирования и конструирования относится к формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования. Базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

Программа дисциплины «Основы проектирования и конструирования» согласуется со всеми учебными программами базовой и вариативной частей учебного плана.

Дисциплина «Основы проектирования и конструирования» предназначена для подготовки бакалавров к практической работе в области исследований, технологий и эксплуатации приборов и технологий.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: - государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации; основные области и специфику применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования приборов и комплексов;

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ; использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота; оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи; проектировать приборы и системы с заданными показателями качества. Владеет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знает: - принципы построения и конструирования приборов и комплексов; технологии сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов; основы теории механизмов и деталей приборов;
	Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения;
	Владеет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.
УК-1.3 Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	Знает: - принципы построения и конструирования приборов и комплексов; технологии сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов; основы теории механизмов и деталей приборов;
	Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения;
	Владеет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	
	Знает: - возможности современной компьютерной технической графики, графической и текстовой

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	конструкторской документации; базовую графическую систему.
	Умеет: - Использовать графические пакеты в составе информационных технологий.
	Владеет: - способностью применять современные программные средства
ОПК-5.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знает: - возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация;
	Умеет: - читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование.
	Владеет: - способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		4 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	48,3	48,3			
Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа	16	16			
лабораторные занятия	32	32			
практические занятия					
семинарские занятия					
Иная контактная работа:	3,3	3,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	66	66			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и	60	60			

практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)						
Подготовка к текущему контролю		6	6			
Контроль:		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	48,3	48,3			
	зач. ед	4	4			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре 2 курса очной формы обучения.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Электрорадиокомпоненты, Несущие конструкции	9	2		4	3
2.	Теоретические основы проектирования конструкций	9	2		4	3
3.	Обеспечение тепловых режимов, влагозащита и герметизация. Защита от механических воздействий	9	2		4	3
4.	Защита от воздействия ионизирующих излучений	9	2		4	3
5.	Основы помехозащиты и шумоподавления	9	2		4	3
6.	Технологические системы производства	9	2		4	3
7.	Технологические процессы изготовления интегральных микросхем. Печатные платы	9	2		4	3
8.	Основы надежности. Качество	9	2		4	3
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	6				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Электрорадиокомпоненты, Несущие конструкции	Эволюция электронных, радиоэлектронных и микроэлектронных устройств и электрорадиокомпонентов. Виды ЭРК и их параметры. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности и трансформаторы. Пьезоэлектрические элементы. Коммутационные устройства. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Интегральные микросхемы. Назначение, классификация и требования к несущим конструкциям. Эволюция несущих конструкций РЭС Принципы связей между конструктивными уровнями КС. Конструкции печатных плат и способы коммутации. Конструкторская документация.	ЛР
2.	Теоретические основы проектирования конструкций	Системный подход — методологическая база создания биотехнических систем. Методы и задачи проектирования.	ЛР
3.	Обеспечение тепловых режимов, влагозащита и	Общие сведения об обеспечении тепловых режимов биотехнических и радиоэлектронных систем.	ЛР

	герметизация. Защита от механических воздействий	Влагозащита и герметизация радиоэлектронных систем. Механизмы проникновения влаги. Методы и способы влагозащиты. Защита сложных систем от механических воздействий. Механические нагрузки, действующие на биотехнические системы и способы защиты от вибраций и ударов.	
4.	Защита от воздействия ионизирующих излучений	Общие сведения, понятия и задачи и методы защиты радиоэлектронных систем от воздействия ионизирующего излучения.	ЛР
5.	Основы помехозащиты и шумоподавления	Общие сведения, источники, пути передачи и методы подавления помех и шумов. Экранирование электрических и магнитных полей. Конструкции электромагнитных экранов.	ЛР
6.	Технологические системы производства	Структура, цели и задачи производственного процесса разработки и изготовления биотехнических систем. Характеристики технологических процессов.	ЛР
7.	Технологические процессы изготовления интегральных микросхем. Печатные платы	Классификация интегральных микросхем по конструктивно-технологическим признакам. Технологические операции изготовления и поверхностной конфигурации. Технологические процессы полупроводникового производства. Печатные платы: основные сведения, назначение и классификация печатных плат. Материалы для изготовления печатных плат и технология изготовления печатных плат.	ЛР
8.	Основы надежности. Качество разработки и производства технологических систем.	Общие сведения: критерии надежности и методы расчетов. Контроль качества радиоэлектронных и биотехнических систем. Управление качеством и технические методы и средства контроля.	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Электрорадиокомпоненты, Несущие конструкции	Лаб. работа № 1. Разработка технического задания. Лаб. работа № 2. Анализ электрической принципиальной схемы РЭС по элементной базе.	ЛР
2.	Теоретические основы проектирования конструкций	Лаб. работа № 3. Расчёт функциональных параметров системы. Лаб. работа № 4. Требования к оформлению текстовой документации.	ЛР
3.	Обеспечение тепловых режимов, влагозащита и герметизация. Защита от механических воздействий	Лаб. работа № 5. Расчёт теплового режима. Лаб. работа № 6. Механические воздействия на биотехнические системы.	ЛР
4.	Защита от воздействия ионизирующих излучений	Лаб. работа № 7. Защита от паразитных электрических связей и наводок.	ЛР
5.	Основы помехозащиты и шумоподавления	Лаб. Работа № 7. Защита от паразитных электрических связей и наводок.	ЛР
6.	Технологические системы производства	Лаб. работа № 8. Технологические системы производства.	ЛР
7.	Технологические процессы изготовления интегральных микросхем. Печатные платы	Лаб. работа № 9. Электрические функциональные и принципиальные схемы. Лаб. работа № 10. Чертежи печатных плат. Лаб. работа № 11. Сборочные чертежи печатной платы.	ЛР
8.	Основы надежности. Качество	Лаб. работа № 12. Оценка надёжности и расчёт установочных характеристик.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов) Не предусмотрены учебным планом ОПОП.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Выполнение заданий и подготовка к защите лабораторной работы	Методические указания по организации самостоятельной работы по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Элементная база электроники».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме ответов на вопросы к лабораторным работам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее	Знает: - государственные и отраслевые стандарты,	Выполнение и защита	Вопросы к экзамену

	базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	стандарты организации; основные области и специфику применения приборов и комплексов в своей области; системы менеджмента качества; методы системного анализа; компьютерные технологии проектирования и конструирования приборов и комплексов; Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; разрабатывать документацию, делать содержательные презентации; уметь оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ; использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота; оценивать их технологичность, рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи; проектировать приборы и системы с заданными показателями качества. Владет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.	лабораторной работы	
2	УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Знает: - принципы построения и конструирования приборов и комплексов; технологии сборки, юстировки и контроля приборов и	Выполнение и защита лабораторной работы	Вопросы к экзамену

	решения поставленной задачи	комплексов; основы теории механизмов и деталей приборов; Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; Владеет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.		
3	УК-1.3 Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	Знает: - принципы построения и конструирования приборов и комплексов; технологии сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов; основы теории механизмов и деталей приборов; Умеет: - анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов; обосновывать предлагаемые решения; Владеет: - владеть методами расчета точности механизмов; навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.		
4	ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знает: - возможности современной компьютерной технической графики, графической и текстовой конструкторской документации; базовую графическую систему. Умеет: - Использовать графические пакеты в составе информационных технологий.		

		Владеет: - способностью применять современные программные средства		
5	ОПК-5.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знает: - возможности современной компьютерной технической графики, чертежи и графическая конструкторская документация; Умеет: - читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование. Владеет: - способностью владеть элементами инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.		

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Для чего необходимо техническое задание?
2. Кто занимается разработкой технического задания?
3. Какие пункты включает техническое задание?
4. Назовите порядок составления технического задания.
5. На какие наиболее важные аспекты необходимо обратить внимание при разработке технического задания?
6. Перечислите этапы разработки программных продуктов.
7. Каково назначение текстовой документации, какие ее типы существуют? Дайте определение следующим документам: паспорт, эксплуатационная документация, спецификация.
8. Каковы правила деления текстового документа на разделы?
9. Зачем нужны заголовки разных уровней? Приведите примеры заголовков разных уровней.
10. Как вы поняли цель, назначение стиля для абзацев текстового документа?
11. Можно ли было применить стиль абзаца к ячейкам таблицы?
12. Какова последовательность настройки стиля?
13. В каких случаях необходимо заполнять колонтитулы?
14. Из каких полей состоит титульный лист?

15. Как изменить нумерацию страниц в оглавлении после редактирования документа?
16. Что такое «дескриптор» текстового документа и как он используется? Приведите примеры использования.
17. Расскажите о правилах нумерации и наименования таблиц.
18. Каковы правила нумерации, наименования и пояснительных данных для иллюстраций?
19. Можно ли отступать от требований стандарта при использовании компьютерного редактора текстов?
20. Произведите классификацию РЭС в зависимости от её функционального назначения.
21. По каким критериям можно классифицировать РЭС?
22. Приведите пример влияния области использования и функционального назначения РЭС на её конструкцию.
23. Назовите и охарактеризуйте основные направления оптимизации РЭС.
24. Перечислите основные показатели, которые позволяют оценить технологичность конструкции.
25. Какова цель расчета функциональных параметров биотехнической системы?
26. Перечислите основные структурные уровни РЭС.
27. Назовите и охарактеризуйте основные элементы схемотехнической базы РЭС.
28. Назовите основные возможности пакета САПР DipTrace.
29. Какие возможности САПР DipTrace позволяют избежать ошибок проектирования электрических схем?
30. Произведите декомпозицию электрической схемы РЭС на конструктивы.
31. Как производится выбор элементной базы РЭС и какие показатели влияют на этот выбор?
32. Опишите основные эксплуатационные характеристики РЭС.
33. Для чего служит перечень элементов? Какие технические характеристики РЭС в него входят?
34. Перечислите основные дестабилизирующие факторы, воздействующие на РЭС в процессе её эксплуатации и дайте пример их влияния на конструктивные и схемотехнические параметры.
35. Что такое «нормальный тепловой режим» радиоаппарата?
36. В чём состоит электротепловая аналогия, при каких условиях она справедлива?
37. Сформулируйте требования к конструкции, обеспечивающие наилучшее естественное воздушное охлаждение радиоаппарата.
38. Объясните сущность коэффициентного метода расчёта теплового режима.
39. Какие виды теплообмена вы знаете?
40. Чем характеризуется теплопроводность?
41. Перечислите основные дестабилизирующие факторы, воздействующие на биотехническую систему в процессе её эксплуатации, и дайте пример их влияния на конструктивные и схемотехнические параметры.
42. Какие виды механических воздействий вы знаете?
43. Укажите основные виды механических воздействий.
44. Укажите последствия механических воздействий на биотехнические системы.
45. Как выбирается собственная резонансная частота механических воздействий биотехнических систем?
46. Назовите общие характеристики паразитных связей, возникающих в РЭС.
47. Охарактеризуйте ёмкостные связи, возникающие в РЭС.
48. Какие методы экранирования ёмкостных связей на низких и высоких частотах применяются в РЭС?
49. Дайте определение и причины образования индуктивных связей в РЭС.

50. Каковы способы экранирования постоянного и переменных низкочастотных и высокочастотных полей?
51. Дайте определения и назовите причины возникновения гальванических связей в РЭС.
52. Какой графический документ называется схемой?
53. Что такое элемент схемы?
54. Что называется принципиальной и структурной схемой?
55. Как присваивают код схемам электрическим принципиальным?
56. Объясните, что такое УГО в схемах электрических принципиальных.
57. В каком положении на схемах электрических принципиальных изображают УГО?
58. Каков общий состав схем электрических принципиальных?
59. Какой документ называется перечнем элементов?
60. Какое назначение имеет перечень элементов?
61. Приведите пример перечня элементов принципиальной схемы.
62. Каков общий порядок выполнения схем электрических принципиальных?
63. Какие требования предъявляет ЕСКД к схемам?
64. Какие схемы вы знаете? Приведите пример выполнения схемы на разных уровнях: структурная, функциональная и принципиальная.
65. Для чего служат функциональные схемы? Какую информацию об изделии они показывают?
66. Что такое электрическая принципиальная схема?
67. Что такое трассировка печатной платы? Приведите примеры трассировки.
68. Как выполняется трассировка печатной платы?
69. Какие способы выполнения трассировки печатной платы существуют в DipTrace?
70. Приведите примеры используемых библиотек в программе DipTrace.
71. Опишите основные инструменты программы DipTrace, используемые для выполнения ручной трассировки платы.
72. Что такое электрическая принципиальная схема?
73. Что такое печатная плата и как выполняется ее чертеж?
74. Что такое сборочный чертеж печатной платы?
75. Опишите, как выполняется сборочный чертеж.
76. Какие дополнительные обозначения (кроме графического изображения) выполняются на сборочном чертеже печатной платы?
77. Опишите процесс создания сборочного чертежа.
78. Расскажите о системах управления производством.
79. Дайте определение целей и задач автоматизированной системы диспетчеризации.
80. Охарактеризуйте диспетчеризацию как связующее звено уровней автоматизированного управления предприятием.
81. Какие особенности возникают при автоматизированной диспетчеризации на промышленных предприятиях?
82. Дайте описание современного облика системы автоматизированной диспетчеризации промышленного предприятия.
83. В чем состоит аналитическая поддержка диспетчеризации производственных процессов?
84. Какие цели и задачи выполняют информационные системы и автоматизированные системы управления?
85. Опишите управление предприятием как процесс.
86. В чем состоит жизненный цикл процесса управления предприятием?
87. Приведите блок-схему системы управления предприятием.

88. Назовите основные подходы построения систем управления предприятием.
89. Как учитывается влияние окружающей среды и старения при расчёте ремонтных и эксплуатационных допусков?
90. За счёт чего обеспечивается надёжность работы РЭС в течение заданного времени?
91. Могут ли быть внезапные отказы отдельных элементов причинами выхода из строя других и почему?
92. Разъясните суть терминов: работоспособность, наработка, безотказность, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы.
93. Почему интенсивность отказов является основным параметром надёжности комплектующих элементов РЭС?
94. Объясните, как связана вероятность безотказной работы с интенсивностью отказов.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Электрорадиокомпоненты и их эволюция.
2. Виды электрорадиокомпонентов и их параметры.
3. Пассивные электрорадиокомпоненты.
4. Коммутационные элементы РЭС.
5. Активные электрорадиокомпоненты: полупроводниковые диоды, транзисторы.
6. Использование РЭС интегральных микросхем.
7. Назначение, классификация и требования к несущим конструкциям.
8. Эволюция несущих конструкций РЭС.
9. Принципы связей между конструктивными уровнями.
10. Конструкции печатных плат и способы коммутации.
11. Конструкторская документация.
12. Системный подход — методологическая база создания РЭС.
13. Обеспечение тепловых режимов РЭС – общие сведения.
14. Влагозащита, герметизация РЭС и их влияние на надежность.
15. Механизмы проникновения влаги.
16. Методы и способы влагозащиты РЭС.
17. Механические нагрузки, действующие на РЭС.
18. Способы защиты РЭС от вибраций и ударов.
19. Защита РЭС от воздействия ионизирующих излучений.
20. Общие сведения об помехозащиты и шумоподавления.
21. Источники, пути передачи и методы подавления помех и шумов.
22. Экранирование электрических и магнитных полей.
23. Конструкции электромагнитных экранов РЭС.
24. Основные понятия надежности РЭС.
25. Структура производственного процесса.
26. Характеристики технологических процессов.
27. Классификация интегральных микросхем по конструктивно-технологическим признакам.
28. Технологические операции изготовления ГПИМС.
29. Технологические операции создания поверхностной конфигурации.
30. Технологические процессы полупроводникового производства.
31. Технологические процессы изготовления ППИМС на полевых транзисторах.
32. Основные сведения об печатных платах.
33. Назначение и классификация печатных плат

34. Материалы для изготовления печатных плат
35. Технологии изготовления печатных плат
36. Этапы сборки, монтажа и регулировки РЭС.
37. Виды соединений в конструкциях РЭС
38. Сборка и монтаж на печатных платах
39. Общие сведения о качестве РЭС.
40. Контроль качества РЭС.
41. Управление качеством РЭС.
42. Технические методы и средства контроля качества РЭС.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Романычева, Эльза Тимофеевна, Соколова, Т. Ю., Шандурина, Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика: [учебник для вузов с дистанционным обуч. по напр. "Информатика и выч. техника", "Проектирование и технология электронных средств" и спец. "Радиотехника" и "Электронное машиностроение"] / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина ; гл. ред. И. М. Захаров 2-е изд., перераб. -М.: ДМК Пресс, 2001
2. Чекмарев, Альберт Анатольевич Основы проектирования и конструирования: учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 3-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2000
3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Основы проектирования и конструирования : учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2003
4. Соколова, Татьяна Юрьевна AutoCAD 2005: [учебный курс] /Т. Соколова - СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2005
5. Самсонов, Владимир Викторович, Красильникова, Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для студентов вузов /В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2009
6. Компьютерное моделирование в инструментальной среде Компас-3DLT: практикум. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Краснодар: КубГУ, 2011. - 57 с.
7. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>
8. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>
9. Алтынбаев, Р.Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Р.Б. Алтынбаев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 191 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1540-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466955>
10. Автоматизация и управление в технологических комплексах : монография / Национальная академия наук Беларуси, Отделение физико-технических наук ГНПО «Центр» ; под общ. ред. А.М. Русецкого. - Минск : Беларуская навука, 2014. - 376 с. : ил., табл., схем - (Технологические комплексы: проектирование, производство, применение). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-1774-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330472>
11. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко, В.Б. Моисеев ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет». - Пенза : ПензГТУ, 2015. - 442 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131>
12. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства / Э.Л.

Ицкович. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-9729-0020-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444167>

13. Майстренко, А.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике : учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 97 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993>

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Предназначение лекций по курсу заключается в следующем:

- Изложение важнейшей информации по заданной теме.
- Помощь в освоении фундаментальных проблем курса.
- Популяризация новейших достижений современной научной мысли.

Лекции по данному курсу предоставляют базовую основу для использования других форм учебных занятий, таких как лабораторные занятия, зачет.

Лабораторные занятия предназначены для углубленного изучения предмета, овладение процессов познания. На лабораторных работах студенты закрепляют знания, полученные на лекциях или из учебников, в процессе их пересказа или обсуждения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 Офисное приложение LibreOffice 5.4 САПР «Компас-3D LT 12»
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория 132С	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 Офисное приложение LibreOffice 5.4 САПР «Компас-3D LT 12»

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 Офисное приложение LibreOffice 5.4 САПР «Компас-3D LT 12»

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 132С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office 2016 Microsoft Windows 8.1 Подписка на 2017-2018 учебный год на программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017 Офисное приложение LibreOffice 5.4 САПР «Компас-3D LT 12»
---	---	--