



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

« 28 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование электронных блоков

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность(и) (профиль(и)) 11.04.04 Промышленная электроника и
микропроцессорная техника

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Программу разработал(и):

доцент , к.п.н. _____ Закиева Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 г.

Зав. кафедрой _____ Голенищев-Кутузов А. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 г.

Зав. кафедрой _____ Голенищев-Кутузов А. В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники ____ /Ахметова Р. В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ /Голенищев-Кутузов А.В./

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Конструирование электронных блоков» является изучение методов конструирования электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями качества и условиями эксплуатации, а также приобретение студентами практических навыков конструирования радиоэлектронных средств для получения профессионального профильного образования, позволяющего выпускнику успешно работать с радиоэлектронными средствами в избранной сфере деятельности.

Задачами дисциплины являются:

-формирование у студентов понимания основ конструирования устройств квантовой электроники и фотоники

-развитие у студентов самостоятельности при выполнении научных и экспериментальных исследований.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий	ПК-3.1 Использует основные средства, способы и методы для проектирования устройств, приборов и систем электронной техники	<i>Знать:</i> Знать методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности. <i>Уметь:</i> Уметь оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства. <i>Владеть:</i> Владеть методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности.
	ПК-3.2 Проектирует устройства, приборы и системы электронной техники на основе анализа требуемых параметров	<i>Знать:</i> Знать устройства, приборы и системы на основе требуемых параметров. <i>Уметь:</i> Уметь осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров. <i>Владеть:</i> Владеть методиками расчета и проектирования устройств и приборов электронной техники на основе анализа требуемых параметров.

<p>ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий</p>	<p>ПК-3.3 Применяет методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий</p>	<p><i>Знать:</i> Знать методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.</p> <p><i>Уметь:</i> Уметь осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.</p> <p><i>Владеть:</i> Владеть методами расчета и проектирования устройств, приборов и систем электронной</p>
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Конструирование электронных блоков относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	САПР в электронике	
ПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Проектирование и модульное конструирование приборов
ПК-1	Проектирование и модульное конструирование приборов Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	

ПК-2	Производственная практика (преддипломная) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Производственная практика (преддипломная) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

Владеть:

- правилами разработки технического задания для проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	51	53
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Анализ процесса конструирования электронных блоков.													
1. Предмет, задачи и цель изучения дисциплины.	2	22	12			64	0,5		94	ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.3 -31, ПК-3.3 -У1, ПК-3.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест	30
Раздел 2. Синтез и анализ при конструировании электронных блоков.													

2. Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования.	2	10	4			64	0,5			56	ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.3 -З1, ПК-3.3 -У1, ПК-3.3 -В1, ПК-3.1 -З1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест		30
Раздел 3. Промежуточная аттестация.															
3. Экзамен.	2						1		1	31	ПК-3.1 -З1, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.3 -З1, ПК-3.3 -У1, ПК-3.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест ПЗ	Экз.	40
ИТОГО		32	16			128	2	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
--------------------------	-------------------------	--------------------

1	Основные понятия и определения. Структура и классы.	8
2	Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа.	14
3	Понятие структурного и параметрического синтеза. Математическая формулировка задачи синтеза.	10
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Стадии разработки электронных средств.	4
2	Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования.	4
3	Оптимизация радиоэлектронных средств.	4
4	Планирование эксперимента.	2
5	Системный анализ конструкций электронных блоков.	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Разработка конструкторской документации – схемы электрической принципиальной	выполнение теста	20
2	Системный подход при конструировании электронных блоков	выполнение теста	28
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	12
4	Проблемы конструирования: повышение надежности, снижение стоимости, комплексная микроминиатюризация.	выполнение теста	16
5	Разработка чертежа печатной платы.	выполнение теста	14
6	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	12
Всего			128

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, проблемное обучение, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей и т.п.

При реализации дисциплины по образовательной программе направления подготовки бакалавров 11.04.04 "Электроника и наноэлектроника" применяются электронные образовательные технологии:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенных в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL://e.kgeu.ru/.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты эссе и др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет с оценкой*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству	Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		Знать методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности.	Знает методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности, не допускает ошибок.	Знает методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Знает методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Уметь оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства.	Демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение оценивать соответствие организации работ по техническому обеспечению технологических процессов задачам производства, допускает грубые ошибки.
		Владеть				
		Владеть методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности.	Владеет методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности, без ошибок и недочетов.	Владеет методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать				
	ПК-3.2	Знать устройства, приборы и системы на основе требуемых параметров.	Знает устройства, приборы и системы на основе требуемых параметров, не допускает ошибок.	Знает устройства, приборы и системы на основе требуемых параметров, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Знает устройства, приборы и системы на основе требуемых параметров, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Уметь осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров.	Демонстрирует умение осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров, допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение осуществлять расчет электронных блоков на основе требуемых параметров, допускает грубые ошибки.
		Владеть				
		Владеть методиками расчета и проектирования устройств и приборов электронной техники на основе анализа требуемых параметров.	Владеет методиками расчета и проектирования устройств и приборов электронной техники на основе анализа требуемых параметров, без ошибок и недочетов.	Владеет методиками расчета и проектирования устройств и приборов электронной техники на основе анализа требуемых параметров, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
		Знать				
	ПК-3.3	Знать методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.	Знает методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, не допускает ошибок.	Знает методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, при ответе может допустить несколько не	Знает методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Уметь осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.	Демонстрирует умение осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, допускает множество мелких	Не сформировано умение осуществлять расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, допускает грубые ошибки.
Владеть						
		Владеть методами расчета и проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.	Владеет методами расчета и проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, без ошибок и недочетов.	Владеет методами расчета и проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий, допущены ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	---	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Надежность радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/116368	
2	Муромцев Д. Ю., Белоусов О. А., Тюрин И. В., Курносов Р. Ю.	Конструирование блоков радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113384	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Латыев С. М.	Конструирование точных (оптических) приборов	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/60655	
2	Остроух А. В., Суркова Н. Е.	Проектирование информационных систем	монография	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/118650	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система	http://consultant.ru	

3	Справочно-правовая система	http://garant.ru	
---	----------------------------	---	--

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

2	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
3	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера

5	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС -23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", " Мощные усилительные каскады" , "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС-11 (3 шт.), генератор, осциллограф
---	-------------------------------------	---	--

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 1.1. изменены компетенции и индикаторы к ним, в том числе цифровые компетенции/индикаторы: ПК-3 (стр.3-4, 13-14).
2. Скорректированы (внесены) следующие цифровые компетенции/ индикаторы к ним:
ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий
ПК-3.3 Применяет методики расчета с целью проектирования устройств, приборов и систем электронной техники и внедрения цифровых технологий.
(стр.3-4, 13-14).

3

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15.

Зав. кафедрой _____ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____

/ Р.В. Ахметова /

Подпись, дата

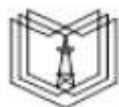
Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

/ А.В. Голенищев-Кутузов /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Конструирование электронных блоков

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (и) (профиль(и)) 11.04.04 Промышленная электроника и
микропроцессорная техника

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Оценочные материалы по дисциплине «Конструирование электронных блоков» -комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований и уровня развития цифровых технологий

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	Ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							

1	Разработка конструкторской документации	тест	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	менее4	4-6	6-8	8-10
1	Системный подход при конструировании электронных блоков	тест	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее4	4-5	5-8	8-10
1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	тест	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее5	5-8	8-9	9-10

2	Разработка чертежа печатной платы.	тест	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее4	4-5	5-6	6-10
2	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	тест	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее5	5-8	8-10	10-10
2	Проблемы конструирования: повышение надежности, снижение стоимости.	тест	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее3	3-6	6-8	8-10
3	Промежуточная аттестация	экзамен	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	менее29	30-31	32-35	36-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2.Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
тест(тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тест из вопросов различной сложности
экзамен(экзамен)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена.	Вопросы к экзамену

3.Оценочныматериалытекущегоконтроляуспеваемостиобучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Современные технологии производства изделий квантовой оптической электроники и фотоники» производится при помощи следующих оценочных средств:

Примеры тестовых заданий

1. Что такое конструирование?
 - а) замысел;
 - б) этап создания изделия;
 - в) технологичное, прочное, надёжное, экономическое изделие.

2. Что относится к основным принципам конструирования?
 - а) прочность, надёжность, экономичность;
 - б) материал, размер, вес;
 - в) форма, назначение, цена.

3. Что называется вариативностью?
 - а) возможность и изменение формы предмета;
 - б) многовариантность в конструировании;
 - в) возможность различного применения изделия.

4. Что такое моделирование?
 - а) процесс испытания моделей;
 - б) создание моделей;
 - в) разработка модели.

5. Сопротивление полупроводника при повышении температуры
 - а) увеличивается
 - б) уменьшается
 - в) практически не изменяется

6. Резистор какого номинала имеет наибольшее сопротивление
 - а) 2R2
 - б) 120E
 - в) K20

Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Ответы на тесты к разделу 1	0-20
2	Ответы на тесты к разделу 2	0-20
3	Ответы на тесты к разделу 3	0-20

4.Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет, в котором содержится два вопроса и задача.

Низкий уровень

1. Перечислите в правильном порядке этапы разработки электронного устройства с точки зрения решаемых задач.
2. Поясните назначение и правила оформления электрических схем: структурной, функциональной, принципиальной.
3. К какому виду конструкторских документов относится чертеж, на котором изображена печатная плата с установленными навесными элементами?
4. Что такое деталь? Приведите примеры деталей.
5. Что такое сборочная единица? Приведите примеры.
6. Что такое комплекс? Приведите примеры комплексов.
7. Какие свойства изделия охватывает понятие «надежность»? Что характеризуют эти свойства?
8. Перечислите и объясните основные единичные показатели безотказности.
9. Какие единичные показатели характеризуют ремонтпригодность?
10. Какие показатели характеризуют долговечность и сохраняемость?

Ниже среднего уровень

1. Перечислите в правильном порядке этапы разработки электронного устройства с точки зрения решаемых задач.
2. Поясните назначение и правила оформления электрических схем: структурной, функциональной, принципиальной.
3. К какому виду конструкторских документов относится чертеж, на котором изображена печатная плата с установленными навесными элементами?
4. Что такое деталь? Приведите примеры деталей.
5. Что такое сборочная единица? Приведите примеры.
6. Что такое комплекс? Приведите примеры комплексов.
7. Какие свойства изделия охватывает понятие «надежность»? Что характеризуют эти свойства?
8. Перечислите и объясните основные единичные показатели безотказности.
9. Какие единичные показатели характеризуют ремонтпригодность?
10. Какие показатели характеризуют долговечность и сохраняемость?
11. Какие существуют виды отказов?
12. Что такое сбой? Чем он отличается от аппаратного отказа?
13. Дайте сравнительную характеристику программных и аппаратных отказов.
14. Что такое схема надежности? Основные виды схем надежности.

15.Какая схема надежности используется для нерезервированных устройств?

Средний уровень

1. Перечислите в правильном порядке этапы разработки электронного устройства с точки зрения решаемых задач.
2. Поясните назначение и правила оформления электрических схем: структурной, функциональной, принципиальной.
3. К какому виду конструкторских документов относится чертеж, на котором изображена печатная плата с установленными навесными элементами?
4. Что такое деталь? Приведите примеры деталей.
5. Что такое сборочная единица? Приведите примеры.
6. Что такое комплекс? Приведите примеры комплексов.
7. Какие свойства изделия охватывает понятие «надежность»? Что характеризуют эти свойства?
8. Перечислите и объясните основные единичные показатели безотказности.
9. Какие единичные показатели характеризуют ремонтпригодность?
- 10.Какие показатели характеризуют долговечность и сохраняемость?
- 11.Что такое «комплексный показатель надежности»? Чем он отличается от единичного показателя надежности?
- 12.Какие факторы влияют на интенсивность отказов электронных элементов? Как при расчете надежности учитывается это влияние?
- 13.Какие существуют виды отказов?
- 14.Что такое сбой? Чем он отличается от аппаратного отказа?
- 15.Дайте сравнительную характеристику программных и аппаратных отказов.
- 16.Что такое схема надежности? Основные виды схем надежности.
- 17.Как рассчитать интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и среднюю наработку на отказ устройства без резервирования?
- 18.Какие методы обеспечения надежности используются на стадии проектирования электронных устройств?
- 19.Что такое резервирование, в каких случаях оно применяется?
- 20.Что такое несущая конструкция? Какие функции она выполняет?
- 21.Опишите уровни конструктивной иерархии электронных устройств.
- 22.Что такое компоновка? Какой конструкторский документ является конечным результатом компоновки?
- 23.Какие задачи решаются с помощью аналитической компоновки?
- 24.Что такое погрешность от параллакса? Как она устраняется?
- 25.Какие требования предъявляются к электрическому монтажу?
- 26.Назовите виды печатных плат?
- 27.Что такое монтажное отверстие в печатной плате? От чего зависит его диаметр?
- 28.Какие факторы влияют на емкость печатного монтажа?

Высокий уровень

1. Перечислите в правильном порядке этапы разработки электронного устройства с точки зрения решаемых задач.

2. Поясните назначение и правила оформления электрических схем: структурной, функциональной, принципиальной.
3. К какому виду конструкторских документов относится чертеж, на котором изображена печатная плата с установленными навесными элементами?
4. Что такое деталь? Приведите примеры деталей.
5. Что такое сборочная единица? Приведите примеры.
6. Что такое комплекс? Приведите примеры комплексов.
7. Какие свойства изделия охватывает понятие «надежность»? Что характеризуют эти свойства?
8. Перечислите и объясните основные единичные показатели безотказности.
9. Какие единичные показатели характеризуют ремонтпригодность?
10. Какие показатели характеризуют долговечность и сохраняемость?
11. Что такое «комплексный показатель надежности»? Чем он отличается от единичного показателя надежности?
12. Какие факторы влияют на интенсивность отказов электронных элементов? Как при расчете надежности учитывается это влияние?
13. Какие существуют виды отказов?
14. Что такое сбой? Чем он отличается от аппаратного отказа?
15. Дайте сравнительную характеристику программных и аппаратных отказов.
16. Что такое схема надежности? Основные виды схем надежности.
17. Какая схема надежности используется для нерезервированных устройств? Особенности такой схемы.
18. Как рассчитать интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и среднюю наработку на отказ устройства без резервирования?
19. Какие методы обеспечения надежности используются на стадии проектирования электронных устройств?
20. Что такое резервирование, в каких случаях оно применяется?
21. Какое резервирование называют постоянным? Его особенности и область применения.
22. Что такое несущая конструкция? Какие функции она выполняет?
23. Опишите уровни конструктивной иерархии электронных устройств.
24. Что такое компоновка? Какой конструкторский документ является конечным результатом компоновки?
25. Какие задачи решаются с помощью аналитической компоновки?
26. Что такое погрешность от параллакса? Как она устраняется?
27. Какие требования предъявляются к электрическому монтажу?
28. Назовите виды печатных плат?
29. Что такое монтажное отверстие в печатной плате? От чего зависит его диаметр?
30. Укажите основные правила расположения навесных элементов и трассировки соединений на печатных платах.
31. Какие факторы влияют на емкость печатного монтажа?
32. Для каких элементов на сборочном чертеже указываются варианты установки по ГОСТ 29137-91? От чего зависит выбор варианта установки?
33. Какие контактные соединения являются разборными (допускают сборку-разборку) а какие неразборными? Приведите примеры.
34. Какие методы образования контактных соединений применяются для плоских кабелей?
35. Чем метод пайки отличается от сварки? Какие материалы применяются при

пайке?

36. Опишите технологии образования контактных соединений методами накрутки и обжимки. Укажите преимущественные области применения этих методов.
37. Укажите основные виды помех в электронных устройствах.
38. Как снизить паразитные гальванические связи между электронными узлами по цепи общего провода?

Примеры задач для решения на экзамене

1. Расстояние между пластинами воздушного конденсатора d , при этом его емкость равна C . Как изменится емкость конденсатора, если: а) расстояние между пластинами увеличить в два раза; б) площадь пластин уменьшить в три раза и расстояние — в два раза; в) расстояние между пластинами увеличить в два раза, а в качестве диэлектрика использовать стекло?
2. В электрическое поле помещены три диэлектрика: слюда, стекло, янтарь. Какой из диэлектриков сильнее ослабляет электрическое поле?
3. Емкость плоского воздушного конденсатора C . Как должна быть изменена площадь пластин при введении между ними диэлектрика с проницаемостью ϵ , чтобы емкость конденсатора осталась постоянной при неизменном расстоянии между пластинами?
4. Определите коэффициент усиления первого каскада трехкаскадного усилителя, если общий коэффициент усиления 83 дБ, а коэффициент усиления второго каскада на 6 дБ меньше коэффициента усиления третьего, равного 12 относительным единицам (разам).
5. Верхняя граничная частота реостатного каскада на полевом транзисторе измерена на уровне -3 дБ и составляет 10 МГц. Как изменится эта частота, если измерить ее на уровне -1 дБ?

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы, полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:

Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.