

Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.1 «ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки:

11.03.02 «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Системы мобильной связи»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №930 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 N48530).

Разработчик РПД:

Д.Т.Н., профессор
(учёная степень, учёное звание)

(подпись)

В.И. Воловач
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

(ПОДПИСЬ)

В.Н. Еремина
(ФИО)

Начальник управления по информатизации

(ПОДПИСЬ)

К.И. Павелкина
(ФИО)

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор
(уч.степень, уч.звание)

(подпись)

В.И. Воловач
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

(подпись)

Н.М. Шемендюк
(ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б1.В.ДВ.01.1 «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ИПК-1.4. Осуществляет сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Знает: электронные компоненты инфокоммуникационных систем Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования Владеет: навыками сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

Краткое содержание дисциплины:

Цели освоения дисциплины «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем»:

- получение основополагающих знаний в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, включая элементы и устройства вычислительной техники, способов их оптимального резервирования, расчета надежности информационных систем и программного обеспечения.

- формирование у студентов целостной системы знаний в области вычислительной техники и информационных систем; получение знаний об основных понятиях теории надежности, основных расчетных моделях для оценки показателей надежности элементов, устройств и систем в целом, показателях надежности информационных систем и программного обеспечения, методах обеспечения надежности.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)	ОТФ. А Проектирование объектов и систем связи, телекоммуникационных систем, уровень квалификации - 6	A/01.6 Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы A/02.6 Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных	ИПК-1.4. Осуществляет сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Знает: электронные компоненты инфокоммуникационных систем Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования Владеет: навыками сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
программ			

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля (элективные дисциплины): Дисциплины по выбору). Освоение дисциплины осуществляется в 4 семестре (очная и заочная форма)

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 180 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	180 ч.	180 ч.
Зачетных единиц	53.е.	53.е.
Лекции (час)	22	4
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-
Лабораторные работы (час)	34	10
Самостоятельная работа (час)	124	162
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-
Диф.зачет, семестр	4	4/4
Контрольная работа, семестр	-	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые е (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций		Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
			Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час		
4семестр								
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 1 Понятие инфокоммуникационных систем. Классификация и свойства радиотехнических материалов и элементов.	3		4	17	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 1. Исследование типовых динамических звеньев						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 2 Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.	2		5	17	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 2. Исследование полупроводниковых диодов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 3 Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.	4		5	19	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 3. Исследование биполярных транзисторов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 4 Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.	4		6	17	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 4. Исследование полевых транзисторов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 5 Типовые устройства на транзисторах	2		4	19	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 5. Исследование усилительных схем на биполярных транзисторах.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-1 ИПК-1.4.	Тема 6 Операционные усилители. Принцип действия. Схемы включения. Типовые устройства.	5		5	16	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторное занятие № 6 Транзисторные ключи. Лабораторное занятие № 7. Ограничители и фиксаторы уровня					
ПК-1 ИПК-1.4.	Тема 7 Интегральные микросхемы. Сигнальные процессоры. Основные понятия.	2		5	19	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторное занятие № 8. Операционные усилители					
	ИТОГО за 4 семестр	22		34	124	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
4 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Дифференцированный зачет (компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций		Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
			Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторныеработы, час	Самостоятельная работа, час		
4семестр								
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 1 Понятие инфокоммуникационных систем. Классификация и свойства радиотехнических материалов и элементов.	0,5		1	23	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 1. Исследование типовых динамических звеньев						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 2 Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.	0,5		2	19	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 2. Исследование полупроводниковых диодов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 3 Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.	0,5		1	23	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 3. Исследование биполярных транзисторов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 4 Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.	0,5		1	19	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 4. Исследование полевых транзисторов						
ПК-1 ИПК-1.4.		Тема 5 Типовые устройства на транзисторах	0,5		2	23	Конспект, защита лабораторных работ	
		Лабораторное занятие № 5. Исследование усилительных схем на биполярных транзисторах.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-1 ИПК-1.4.	Тема 6 Операционные усилители. Принцип действия. Схемы включения. Типовые устройства.	1		2	30	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторное занятие № 6 Транзисторные ключи. Лабораторное занятие № 7. Ограничители и фиксаторы уровня					
ПК-1 ИПК-1.4.	Тема 7 Интегральные микросхемы. Сигнальные процессоры. Основные понятия.	0,5		1	25	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторное занятие № 8. Операционные усилители					
	ИТОГО за 4 семестр	4		10	162	

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов заочной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
4 семестр				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	Итого по дисциплине			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Дифференцированный зачет (по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество

выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры,

обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Водовозов, А. М. Основы электроники : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - URL: <https://new.znaniyum.com/read?id=346721> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный.
2. Соколов, С. В. Электроника : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и квалификации (степени) "магистр" / С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2020. - 204 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0344-9 : 355-52. - Текст : непосредственный.
3. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства : учеб. для вузов по направлениям подгот. 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", 11.03.03 "Конструирование и технология электрон. средств" (квалификация (степень) "бакалавр") / Ф. А. Ткаченко. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2020. - 682 с. - (Высшее образование). - URL: <https://znaniyum.com/read?id=350388> (дата обращения: 24.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-105228-0. - 140900.03.98. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учеб. для сред. проф. образования по группам специальностей "Приборостроение", "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации", "Автоматизация и упр.", "Информатика и вычисл. техника" / М. В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2021. - 352 с. : схем. - (Средне профессиональное образование). - Прил. - URL: <https://znaniyum.com/read?id=361003> (дата обращения: 19.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-015415-2. - 978-5-16-107871-6. - Текст : электронный.
2. Иванов, В. И. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы : справочник / В. И. Иванов, А. И. Аксенов, А. М. Юшин ; под ред. Н. Н. Горюнова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1989. - 447 с. : ил. - 2-30;2000-00. - Текст : непосредственный.
3. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Проектирование и технология электрон. средств" / Б. Ф. Лаврентьев. - Москва : Академия, 2010. - 54,7 МБ, 335 с. : схем., табл. - (Высшее профессиональное образование). - CD-ROM. - Систем. требования: Windows XP и выше; DVD-Drive. - Прил. - ISBN 978-5-7695-5898-6 : 11044-80. - Текст : электронный.
4. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс : учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2005. - 768 с. : ил. - (Учебник для высших учебных заведений. Проектирование и технология радиоэлектронных средств). - ISBN 5-93517-002-7 : 320-00;206-00;253-00;270-60. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU :информ. - правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». - Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. :<http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из внутренней сети университета (свободно распространяемое)
5.	Electronics Workbench	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	NI Multisim 10.1	из внутренней сети университета (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа *(при наличии в учебном плане)*. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы *(при наличии в учебном плане)*. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторное занятие № 1. Исследование типовых динамических звеньев. Цель: Изучение типовых динамических звеньев, представляющих собой четырёхполюсники первого и второго порядка. Анализ их импульсных и переходных характеристик. Изучение методов электрических измерений

Лабораторное занятие № 2. Исследование полупроводниковых диодов. Цель: Изучение полупроводниковых диодов. В частности изучаются выпрямительные диоды и стабилитроны. В процессе работы снимаются вольтамперные характеристики диодов и схемы выпрямления и стабилизации напряжения.

Лабораторное занятие № 3. Исследование биполярных транзисторов. Цель: Изучение биполярных транзисторов и их свойств. В процессе работы исследуются стандартные схемы включения транзисторов, их достоинства и недостатки.

Лабораторное занятие № 4. Исследование полевых транзисторов. Цель: Изучение полевых транзисторов и их свойств. В процессе работы исследуются стандартные схемы включения транзисторов, их достоинства и недостатки

Лабораторное занятие № 5. Исследование усилительных схем на биполярных транзисторах. Цель: Изучение усилительных каскадов, построенных на биполярных транзисторах.

Лабораторное занятие № 6. Транзисторные ключи. Цель: Изучение устройства простейших логических элементов, построенных на транзисторных ключах.

Лабораторное занятие № 7. Ограничители и фиксаторы уровня. Цель: Изучение ограничительных схем построенных на полупроводниковых диодах.

Лабораторное занятие № 8. Операционные усилители. Цель: Изучение операционных усилителей и базовых схем включения операционных усилителей. Изучение обратной связи

8.1.2. Типовые задачи для решения на практических занятиях и контрольной работе

8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Классификация элементов систем инфокоммуникаций и радиотехнических материалов
2. Электропроводность полупроводников: собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников; дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.
3. Электронно-дырочный ($p-n$) переход: образование электронно-дырочного перехода; прямое и обратное включение $p-n$ -перехода; свойства $p-n$ -перехода.
4. Переход Шотки: образование перехода Шотки; прямое и обратное включение диодов Шотки.
5. Некоторые эффекты полупроводника: туннельный эффект; эффект Гана; эффект Холла.
6. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов: классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов; конструкция полупроводниковых диодов; вольтамперная характеристика и основные параметры полупроводниковых диодов.
7. Выпрямительные диоды: общая характеристика выпрямительных диодов; включение выпрямительных диодов в схемах выпрямителей.
8. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды.
9. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.
10. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов: классификация и маркировка транзисторов; устройство биполярных транзисторов; принцип действия биполярных транзисторов.

11. Схемы включения биполярных транзисторов: схема включения с общей базой (ОБ); схема включения с общим эмиттером (ОЭ); схема включения с общим коллектором (ОК); усилительные свойства биполярного транзистора.
12. Статические характеристики транзисторов: статические характеристики транзистора по схеме ОБ; статические характеристики транзистора по схеме ОЭ.
13. Динамический режим работы транзистора: понятие о динамическом режиме; динамические характеристики и понятие рабочей точки; ключевой режим работы транзистора.
14. Эквивалентная схема транзистора: эквивалентная схема транзистора с ОБ; эквивалентная схема транзистора с ОЭ; эквивалентная схема транзистора с ОК; транзистор как активный четырехполюсник.
15. Система h -параметров транзистора; Y -параметры: h -параметры и их физический смысл; определение h -параметров по их статическим характеристикам; Y -параметры транзистора.
16. Температурные и частотные свойства транзистора.
17. Фототранзисторы. Оптроны.
18. Устройство и принцип действия полевых (униполярных) транзисторов с управляющим p - n -переходом; характеристики и параметры полевых транзисторов.
19. Полевые транзисторы с изолированным затвором; полевые транзисторы для ИМС, репрограммируемых постоянных запоминающих устройств (РПЗУ).
20. Устройство и принцип действия динисторов; основные параметры тиристоры; триисторы; понятие о симисторах.
21. Электровакуумный диод: устройство и принцип действия электровакуумного диода; ВАХ и основные параметры электровакуумного диода.
22. Триод: устройство и принцип действия триода; ВАХ и основные параметры триода.
23. Тетрод: устройство и схема включения тетрода; динатронный эффект; лучевой тетрод. Пентод.
24. Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ); классификация АЭУ.
25. Питание входных цепей транзисторов и температурная стабилизация рабочей точки: питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным током базы; питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным напряжением базы; питание цепи затвора полевого транзистора.
26. Температурная стабилизация (термостабилизация) рабочей точки при помощи терморезистора и полупроводникового диода; термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному напряжению; термостабилизация рабочей точки при помощи ООС по постоянному току.
27. Обратная связь в усилительном устройстве: виды обратной связи; влияние ООС на основные показатели усилителя.
28. Режимы работы усилительных элементов: понятие о проходной динамической характеристике; режим работы класса А; режим работы класса В; режим работы класса АВ; режим работы класса С; режим работы класса D.
29. Межкаскадные связи в усилителях: виды межкаскадных связей; эквивалентная схема усилительного каскада с резисторно-емкостными связями; анализ эквивалентной схемы на низких, средних и высоких частотах.
30. Выходные каскады усиления: однотактный выходной трансформаторный каскад; двухтактный выходной трансформаторный каскад; двухтактный выходной бестрансформаторный каскад.
31. Усилители постоянного тока: усилители постоянного тока с непосредственными связями; дифференциальный каскад УПТ; УПТ с преобразованием частоты сигнала.
32. Операционные усилители.
33. Электрометрические и измерительные усилители. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители.
34. Избирательные усилители. Усилители с преобразованием. Параметрические усилители.
35. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование сигналов: основные понятия; типовые схемы преобразования.

36. Генераторы: генераторы гармонических колебаний; генераторы прямоугольных импульсов; управляемые импульсные генераторы.
37. Формирователи пилообразного сигнала; формирователи сигналов специальной формы.
38. Импульсный режим работы транзистора.
39. Булева алгебра; теоремы булевой алгебры.
40. Простейшие логические функции и логические элементы: логические функции и их реализация; схемотехника простейших логических элементов; характеристики и параметры цифровых ИМС.
41. Транзисторно-транзисторная логика: основные типы логики и понятие о многоэмиттерном транзисторе; транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ) с простым инвертором; ТТЛ со сложным инвертором.
42. Логические элементы ТТЛ со специальными выводами: ТТЛ с открытым коллектором; ТТЛ с Z-состоянием; ТТЛШ; оптоэлектронные ИМС.
43. Логические элементы на полевых транзисторах МОП-структуры: ключи на МОП-транзисторах; комплементарная МОП-пара (КМОП); реализация функции И-НЕ в КМОП-логике; реализация функции ИЛИ-НЕ в КМОП-логике.
44. Эмиттерно-связанная логика: реализация функций ИЛИ и ИЛИ-НЕ в эмиттерно-связанной логике (ЭСЛ); источник опорного напряжения; базовый элемент ЭСЛ серии К500.
45. Запоминающие устройства. Приборы с зарядовой связью.
46. Компараторы; сравнивающие устройства; ограничители.
47. Интегральные микросхемы. Общие понятия.

8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий

1. Классификация элементов систем инфокоммуникаций и радиотехнических материалов
2. Электропроводность полупроводников: собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников; дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.
3. Электронно-дырочный (p - n) переход: образование электронно-дырочного перехода; прямое и обратное включение p - n -перехода; свойства p - n -перехода.
4. Переход Шотки: образование перехода Шотки; прямое и обратное включение диодов Шотки.
5. Некоторые эффекты полупроводника: туннельный эффект; эффект Гана; эффект Холла.
6. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов: классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов; конструкция полупроводниковых диодов; вольтамперная характеристика и основные параметры полупроводниковых диодов.
7. Выпрямительные диоды: общая характеристика выпрямительных диодов; включение выпрямительных диодов в схемах выпрямителей.
8. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды.
9. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.
10. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов: классификация и маркировка транзисторов; устройство биполярных транзисторов; принцип действия биполярных транзисторов.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): дифференциальный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к дифференцированному зачету

1. Классификация элементов систем инфокоммуникаций и радиотехнических материалов

2. Электропроводность полупроводников: собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников; дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.
3. Электронно-дырочный ($p-n$) переход: образование электронно-дырочного перехода; прямое и обратное включение $p-n$ -перехода; свойства $p-n$ -перехода.
4. Переход Шотки: образование перехода Шотки; прямое и обратное включение диодов Шотки.
5. Некоторые эффекты полупроводника: туннельный эффект; эффект Гана; эффект Холла.
6. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов: классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов; конструкция полупроводниковых диодов; вольтамперная характеристика и основные параметры полупроводниковых диодов.
7. Выпрямительные диоды: общая характеристика выпрямительных диодов; включение выпрямительных диодов в схемах выпрямителей.
8. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды.
9. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.
10. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов: классификация и маркировка транзисторов; устройство биполярных транзисторов; принцип действия биполярных транзисторов.
11. Схемы включения биполярных транзисторов: схема включения с общей базой (ОБ); схема включения с общим эмиттером (ОЭ); схема включения с общим коллектором (ОК); усилительные свойства биполярного транзистора.
12. Статические характеристики транзисторов: статические характеристики транзистора по схеме ОБ; статические характеристики транзистора по схеме ОЭ.
13. Динамический режим работы транзистора: понятие о динамическом режиме; динамические характеристики и понятие рабочей точки; ключевой режим работы транзистора.
14. Эквивалентная схема транзистора: эквивалентная схема транзистора с ОБ; эквивалентная схема транзистора с ОЭ; эквивалентная схема транзистора с ОК; транзистор как активный четырехполюсник.
15. Система h -параметров транзистора; Y -параметры: h -параметры и их физический смысл; определение h -параметров по их статическим характеристикам; Y -параметры транзистора.
16. Температурные и частотные свойства транзистора.
17. Фототранзисторы. Оптроны.
18. Устройство и принцип действия полевых (униполярных) транзисторов с управляющим $p-n$ -переходом; характеристики и параметры полевых транзисторов.
19. Полевые транзисторы с изолированным затвором; полевые транзисторы для ИМС, репрограммируемых постоянных запоминающих устройств (РПЗУ).
20. Устройство и принцип действия динисторов; основные параметры тиристоры; тринисторы; понятие о симисторах.
21. Электровакуумный диод: устройство и принцип действия электровакуумного диода; ВАХ и основные параметры электровакуумного диода.
22. Триод: устройство и принцип действия триода; ВАХ и основные параметры триода.
23. Тетрод: устройство и схема включения тетрода; динаatronный эффект; лучевой тетрод. Пентод.
24. Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ); классификация АЭУ.
25. Питание входных цепей транзисторов и температурная стабилизация рабочей точки: питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным током базы; питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным напряжением базы; питание цепи затвора полевого транзистора.
26. Температурная стабилизация (термостабилизация) рабочей точки при помощи терморезистора и полупроводникового диода; термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному напряжению; термостабилизация рабочей точки при помощи ООС по постоянному току.

27. Обратная связь в усилительном устройстве: виды обратной связи; влияние ООС на основные показатели усилителя.

28. Режимы работы усилительных элементов: понятие о проходной динамической характеристике; режим работы класса А; режим работы класса В; режим работы класса АВ; режим работы класса С; режим работы класса D.

29. Межкаскадные связи в усилителях: виды межкаскадных связей; эквивалентная схема усилительного каскада с резисторно-емкостными связями; анализ эквивалентной схемы на низких, средних и высоких частотах.

30. Выходные каскады усиления: одноконтурный выходной трансформаторный каскад; двухконтурный выходной трансформаторный каскад; двухконтурный выходной бестрансформаторный каскад.

31. Усилители постоянного тока: усилители постоянного тока с непосредственными связями; дифференциальный каскад УПТ; УПТ с преобразованием частоты сигнала.

32. Операционные усилители.

33. Электронметрические и измерительные усилители. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители.

34. Избирательные усилители. Усилители с преобразованием. Параметрические усилители.

35. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование сигналов: основные понятия; типовые схемы преобразования.

36. Генераторы: генераторы гармонических колебаний; генераторы прямоугольных импульсов; управляемые импульсные генераторы.

37. Формирователи пилообразного сигнала; формирователи сигналов специальной формы.

38. Импульсный режим работы транзистора.

39. Булева алгебра; теоремы булевой алгебры.

40. Простейшие логические функции и логические элементы: логические функции и их реализация; схемотехника простейших логических элементов; характеристики и параметры цифровых ИМС.

41. Транзисторно-транзисторная логика: основные типы логики и понятие о многоэмиттерном транзисторе; транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ) с простым инвертором; ТТЛ со сложным инвертором.

42. Логические элементы ТТЛ со специальными выводами: ТТЛ с открытым коллектором; ТТЛ с Z-состоянием; ТТЛШ; оптоэлектронные ИМС.

43. Логические элементы на полевых транзисторах МОП-структуры: ключи на МОП-транзисторах; комплементарная МОП-пара (КМОП); реализация функции И-НЕ в КМОП-логике; реализация функции ИЛИ-НЕ в КМОП-логике.

44. Эмиттерно-связанная логика: реализация функций ИЛИ и ИЛИ-НЕ в эмиттерно-связанной логике (ЭСЛ); источник опорного напряжения; базовый элемент ЭСЛ серии К500.

45. Запоминающие устройства. Приборы с зарядовой связью.

46. Компараторы; сравнивающие устройства; ограничители.

47. Интегральные микросхемы. Общие понятия.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 60	30	30

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.