

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электронные приборы и устройства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.2.15 Импульсные и цифровые устройства»

направления подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (ЭЛНЭ)

Профиль «Электронные приборы и устройства»

форма обучения – очная

курс – 4,

семестр – 7, 8,

зачетных единиц – 7 семестр – 2 з.е., 8 семестр – 3 з.е.,

часов в неделю – 2, 6,

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 7 семестр – 14 часов, 8 семестр – 18 часов,

коллоквиумы – 7 семестр – 4 часа,

лабораторные занятия – 7 семестр – 18 часов, 8 семестр – 36 часов,

самостоятельная работа – 7 семестр – 36 часов, 8 семестр – 54 часа,

зачет – 7 семестр,

экзамен – 8 семестр.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование специальных знаний основ работы, особенностей использования и принципов построения импульсных и цифровых устройств.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение практических навыков построения и экспериментального исследования цифровых и импульсных устройств,
- приобретение теоретических знаний, позволяющих разрабатывать последовательностные и комбинационные схемы;
- формирование представления о процессах записи-чтения, процессах в устройствах статической и динамической памяти, системах команд и процессах их выполнения в устройствах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Импульсные и цифровые устройства» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин. Пререквизитом данной дисциплины является «Микроэлектроника». Предварительно должны быть изучены такие дисциплины, как «Схемотехника», «Нанoeлектроника», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2).

Студент должен знать:

- принципы работы импульсных и цифровых устройств;
- современную аналоговую и цифровую элементную базу средств вычислительной техники;
- методы проектирования и расчета элементов и узлов электронных устройств обработки информации;
- системы команд и процессы их выполнения в микропроцессорных устройствах.

Студент должен уметь:

- анализировать процессы в устройствах статической и динамической памяти;
- выполнять программирование простейших микропроцессорных устройств.

Студент должен владеть:

- навыками проектирования устройств на базе последовательностных и комбинационных схем.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий (7 семестр)

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1-2	1	Виды сигналов. Непрерывная и импульсная модуляция сигналов.	6	2				4
1	3-4	2	Элементная база импульсных и цифровых устройств	24	2	2	8		12
1	5-6	3	Импульсные устройства	6	2				4
1	7-8	4	Области применения импульсных устройств	4	2				2
2	9-18	5	Цифровые последовательностные и комбинационные устройства	32	6	2	10		14
Всего				72	14	4	18		36

Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий (8 семестр)

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 семестр									
1	1-3	1	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	54	6		36		12
1	4-6	2	Микросхемы памяти	18	6				12
1	7-9	3	Микропроцессоры	36	6				30
Всего				108	18		36		54

5. Содержание лекционного курса (7 семестр)

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1	2	1	Виды сигналов. Непрерывная и импульсная модуляция сигналов. Виды сигналов и их характеристики. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, фазо-импульсная, частотно-импульсная, кодо-импульсная, дельта-модуляция.	[2,4]
2	2	2	Элементная база импульсных и цифровых устройств Операционный усилитель и схемы, построенные на ОУ. Логические элементы. Триггеры. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. Т-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы.	[1,2,4,6,8,11]
3	2	3	Импульсные устройства Генераторы импульсов. Формирователи импульсов.	[1,5,6]
4	2	4	Области применения импульсных устройств Области применения импульсных устройств. Исследования с помощью импульсных устройств.	[7,8,9,10,11]
5	6	5-7	Цифровые последовательностные и комбинационные устройства Последовательностные устройства. Регистры. Счетчики. Комбинационные устройства. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Арифметические устройства. Сумматоры. Компараторы. Схемы контроля четности.	[3,4]

Содержание лекционного курса (8 семестр)

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1-3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи ЦАП. Этапы цифро-аналогового преобразования. ЦАП с весовыми резисторами, ЦАП лестничного типа. ЦАП на базе счетчика (ГПН). Основные параметры и характеристики ЦАП. АЦП. Этапы аналого-цифрового преобразования. АЦП последовательного счета. АЦП поразрядного кодирования (последовательного приближения). АЦП параллельного и параллельно-последовательного действия. Основные параметры и характеристики АЦП.	[2,3,11]
2	6	4-6	Микросхемы памяти Память. Классификация (по функциональному назначению, виду носителя (физический принцип построения), по организации доступа к информации). Основные параметры памяти.	[1,5,6,7,8]

			Входные и выходные сигналы микросхем памяти. Временные диаграммы работы. Кэш-память. Постоянная память: ROM, PROM, EEPROM на МНОП-транзисторах. Постоянная память: ROM, PROM, EPROM и EEPROM на ЛИЗМОП-транзисторах. Flash-память. Статические запоминающие устройства (RAM). Память с последовательным доступом. Принцип работы динамического элемента памяти. Регенерация.	
3	6	7-9	Микропроцессоры Арифметико-логические устройства. Процессор, МП, МПК (определение, состав). Применение. Характеристики процессоров. Архитектура МП (с аккумуляторами, с РОН, стековая архитектура, комбинированная архитектура). МП с CISC-архитектурой (Pentium). МП с RISC-архитектурой (Power PC). Многоядерные процессоры.	[6,7,8,9,10,11]

6. Содержание коллоквиумов (7 семестр)

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	2	1	Элементная база импульсных и цифровых устройств Операционный усилитель и схемы, построенные на ОУ. Логические элементы. Триггеры. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. T-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы.	[1,2,4,6,8,11]
5	2	2	Цифровые последовательностные и комбинационные устройства Последовательностные устройства. Регистры. Счетчики. Комбинационные устройства. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Сумматоры. Компараторы.	[3,4]

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

8. Перечень лабораторных работ (7 семестр)

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2	8	Анализ и синтез простейших комбинационных схем на логических элементах с помощью системы	[3,4]

		Electronics Workbench.	
5	10	Исследование принципов работы комбинационных и последовательностных схем. Триггеры. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. Т-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы. Регистры. Параллельный регистр. Сдвиговой регистр. Преобразование последовательного кода в параллельный и наоборот. Счетчики. Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем счета. Счетчики с единичным кодированием (кольцевые). Дешифраторы. Линейный дешифратор. Пирамидальный дешифратор. Прямоугольный (матричный) дешифратор. Шифратор. Мультиплексор. Принцип работы. Каскадирование мультиплексоров. Демультимплексоры. Сумматоры. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Параллельный многоразрядный сумматор с последовательными переносами. Параллельный многоразрядный сумматор с параллельными переносами. Последовательный сумматор. Компаратор. Схемы контроля четности.	[3,4]

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [12].

Перечень лабораторных работ (8 семестр)

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	36	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи ЦАП. Этапы цифро-аналогового преобразования. ЦАП с весовыми резисторами, ЦАП лестничного типа. ЦАП на базе счетчика (ГПН). Основные параметры и характеристики ЦАП. АЦП. Этапы аналого-цифрового преобразования. АЦП последовательного счета. АЦП поразрядного кодирования (последовательного приближения). АЦП параллельного и параллельно-последовательного действия. Основные параметры и характеристики АЦП.	[2,3,11]

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [13].

9. Задания для самостоятельной работы студентов (7 семестр)

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Виды сигналов. Непрерывная и импульсная модуляция сигналов.	[2,4]
2	12	Элементная база импульсных и цифровых устройств.	[1,2,4,6,8,11]
3	4	Импульсные устройства.	[1,5,6]
4	2	Области применения импульсных устройств.	[7,8,9,10,11]
5	14	Цифровые последовательностные и комбинационные	[3,4]

		устройства.	
--	--	-------------	--

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [12].

Задания для самостоятельной работы студентов (8 семестр)

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	12	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	[2,3,11]
2	12	Микросхемы памяти	[1,5,6,7,8]
3	30	Современные микропроцессоры. Последние достижения	[6,7,8,9,10,11]

Методические указания приведены в соответствующем разделе ИОС [13].

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Изучение дисциплины «Импульсные и цифровые устройства» направлено на формирование следующих компетенций:

- способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения (ПК-2).

Содержание лекционного курса и лабораторных работ формируют на рассматриваемом этапе элементы компетенции в части, касающейся основ работы, особенностей использования и принципов построения импульсных и цифровых устройств.

Для оценки степени сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины «Импульсные и цифровые устройства» используются следующие оценочные средства:

- устный опрос (теоретический зачет, экзамен);
- тесты;
- лабораторные работы;
- коллоквиумы.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими ниже **методическими материалами** и заключается в проведении устного опроса в виде диалога преподавателя со

студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетов по самостоятельной работе для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения поиска, изучения, отбора и грамотного изложения материала, а также составления выводов с учетом определенных требований в заданные сроки.

Показателем оценивания степени усвоения **знаний** этого элемента компетенции является получение зачета (экзаменационной оценки) при ответе на вопросы. **Умения и навыки**, приобретенные студентом **на этапе** освоения указанной части компетенций оцениваются по результатам выполнения предусмотренных учебным планом лабораторных работ, коллоквиумов, заданий на самостоятельную работу.

Уровень освоения дисциплины «Импульсные и цифровые устройства» обучающимися в 7 семестре определяется следующими оценками: «зачтено», «не зачтено». При этом руководствуются следующими **критериями:**

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Зачтено	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением лабораторных работ, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачтено" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении лабораторных и творческих заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Не зачтено	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой лабораторных работ. Оценка "не зачтено" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по дисциплине «Импульсные и цифровые устройства»

Уровень освоения дисциплины «Импульсные и цифровые устройства» обучающимися в 8 семестре определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При этом руководствуются следующими **критериями:**

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу,

	рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по дисциплине «Импульсные и цифровые устройства»

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании (изучении) рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная при отчете лабораторным работам, самостоятельной работе. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «зачтено» («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено» («неудовлетворительно») и осуществляется путем анализа знаний теоретического материала, проведенного эксперимента, оформленного отчета.

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании знаний теоретического материала, проведенного эксперимента и оформленного отчета:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правил оформления отчета. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Зачтено (хорошо)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения и правил оформления отчета, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, таблицы из приложения к учебнику, страницы

	из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Зачтено (удовлетворительно)	Выставляется студенту, если задание на практическую работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
Не зачтено (неудовлетворительно)	Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи, неумение оформить отчет. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Импульсные и цифровые устройства» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы и сдачи зачета и экзамена.

Вопросы для зачета

1. Виды сигналов и их характеристики.
2. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция.
3. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, фазо-импульсная, частотно-импульсная, кодо-импульсная, дельта-модуляция.
4. Операционный усилитель. Основные параметры. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Суммирующая схема. Дифференциатор. Интегратор. Компаратор.
5. Формирователи и генераторы импульсов на дискретных элементах.
6. Формирователи и генераторы импульсов на логических элементах.
7. Формирователи и генераторы импульсов на операционных усилителях.
8. Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики импульсных устройств.
9. Исследования с помощью импульсных устройств. Области применения импульсных устройств.
10. Цифровое устройство, цифровое представление сигнала, системы счисления.
11. Классификация цифровых устройств (последовательные, параллельные, последовательно-параллельные; комбинационные, последовательностные).
12. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. T-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы.
13. Регистры. Параллельный регистр. Сдвиговый регистр. Преобразование последовательного кода в параллельный и наоборот.
14. Счетчики. Емкость счетчика. Быстродействие. Двоичные счетчики (суммирующие, вычитающие). Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем счета. Счетчики с единичным кодированием (кольцевые).

15. Дешифраторы. Линейный дешифратор. Пирамидальный дешифратор. Прямоугольный (матричный) дешифратор.
16. Шифратор. Принцип работы.
17. Мультиплексор. Принцип работы. Каскадирование мультиплексоров.
18. Демультимплексоры.
19. Сумматоры. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Параллельный многоразрядный сумматор с последовательными переносами. Параллельный многоразрядный сумматор с параллельными переносами. Последовательный сумматор.
20. Компаратор. Признаки отношения. Таблица истинности. Сравнение «на равенство», «на больше». Схемы контроля четности.

Вопросы для экзамена

1. Виды сигналов и их характеристики.
2. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция.
3. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, фазо-импульсная, частотно-импульсная, кодо-импульсная, дельта-модуляция.
4. Операционный усилитель. Основные параметры. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Суммирующая схема. Дифференциатор. Интегратор. Компаратор.
5. Формирователи и генераторы импульсов на дискретных элементах.
6. Формирователи и генераторы импульсов на логических элементах.
7. Формирователи и генераторы импульсов на операционных усилителях.
8. Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики импульсных устройств.
9. Исследования с помощью импульсных устройств. Области применения импульсных устройств.
10. Цифровое устройство, цифровое представление сигнала, системы счисления.
11. Классификация цифровых устройств (последовательные, параллельные, последовательно-параллельные; комбинационные, последовательностные).
12. RS-триггеры, RST-триггеры, D-триггеры. T-триггеры, JK-триггеры. Временные диаграммы работы.
13. Регистры. Параллельный регистр. Сдвиговый регистр. Преобразование последовательного кода в параллельный и наоборот.
14. Счетчики. Емкость счетчика. Быстродействие. Двоичные счетчики (суммирующие, вычитающие). Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем счета. Счетчики с единичным кодированием (кольцевые).
15. Дешифраторы. Линейный дешифратор. Пирамидальный дешифратор. Прямоугольный (матричный) дешифратор.
16. Шифратор. Принцип работы.
17. Мультиплексор. Принцип работы. Каскадирование мультиплексоров.
18. Демультимплексоры.
19. Сумматоры. Полусумматор. Одноразрядный сумматор. Параллельный многоразрядный сумматор с последовательными переносами. Параллельный многоразрядный сумматор с параллельными переносами. Последовательный сумматор.
20. Компаратор. Признаки отношения. Таблица истинности. Сравнение «на равенство», «на больше». Схемы контроля четности.
21. ЦАП. Этапы цифро-аналогового преобразования.
22. ЦАП с весовыми резисторами, ЦАП лестничного типа.
23. ЦАП на базе счетчика (ГПН).

24. Основные параметры и характеристики ЦАП.
25. АЦП. Этапы аналого-цифрового преобразования.
26. АЦП последовательного счета.
27. АЦП поразрядного кодирования (последовательного приближения).
28. АЦП параллельного и параллельно-последовательного действия.
29. Основные параметры и характеристики АЦП.
30. Память. Классификация (по функциональному назначению, виду носителя (физический принцип построения), по организации доступа к информации). Основные параметры памяти.
31. Входные и выходные сигналы микросхем памяти. Временные диаграммы работы.
32. Структуры полупроводниковой памяти: 2D, 3D, 2DM.
33. Кэш-память.
34. Постоянная память: ROM, PROM, EEPROM на МНОП-транзисторах.
35. Постоянная память: ROM, PROM, EPROM и EEPROM на ЛИЗМОП-транзисторах.
36. Flash-память.
37. Статические запоминающие устройства (RAM).
38. Память с последовательным доступом.
39. Принцип работы динамического элемента памяти. Регенерация.
40. Динамические ЗУ повышенного быстродействия.
41. АЛУ. Основные понятия (микрооперация, микрокоманда, микропрограмма). Классификация.
42. Структура АЛУ.
43. УУ. Выполнение действий УУ на протяжении машинного цикла.
44. Процессор, МП, МПК (определение, состав). Применение. Характеристики процессоров.
45. Архитектура МП (с аккумуляторами, с РОН, стековая архитектура, комбинированная архитектура).
46. МП с CISC-архитектурой (Pentium).
47. МП с RISC-архитектурой (Power PC).
48. Многоядерные процессоры.

Тестовые задания по дисциплине

Расположены в среде AST-тест.

14. Образовательные технологии

Лекционный курс читается с применением *информационно-коммуникационных образовательных технологий* (организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией). Изложение всего материала (*лекции-визуализации*) сопровождается презентациями (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических).

При проведении лабораторных работ и практических занятий наряду с *традиционными образовательными технологиями* (лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов) применяются *технологии проблемного обучения* (проведение практикумов - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи,

требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков) и *технологии проектного обучения* (выполнение творческих и информационных проектов).

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная:

1. Лошаков С. Периферийные устройства вычислительной техники [Электронный ресурс]/ Лошаков С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16721>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колосовский Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12062>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12065>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Музылева И.В. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]/ Музылева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16720>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Сперанский Д.В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]/ Сперанский Д.В., Скобцов Ю.А., Скобцов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2012.— 439 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16707>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Дополнительная:

6. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах [Текст] : справочник / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - М. : Радио и связь, 1990. - 303 с. : ил. ; 21см. - ISBN 5-256-00701-7.

Периодические издания

7. Радиотехника и электроника : РАН. - М. : Наука, 1956 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0033-8494.
8. Мир ПК : журн. для пользователей персональных компьютеров. - М. : ЗАО "Открытые системы", 1988 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-3520.

Интернет-ресурсы

9. <http://www.electronic.ru/> – Форум разработчиков электроники.
10. <http://www.electricadom.com/> – Справочная информация по электрике.
11. <http://www.chipdip.ru/> - Приборы и электронные компоненты.

Источники ИОС

12. Дисциплина Б.1.2.15 «Импульсные и цифровые устройства» 7 семестр. Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/EPU/ELNE/B.1.2.15-7/default.aspx>. По паролю.
13. Дисциплина Б.1.2.15 «Импульсные и цифровые устройства» 8 семестр. Режим доступа:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/EPU/ELNE/B.1.2.15-8/default.aspx>. По паролю.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение модуля: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет, и с необходимым программным обеспечением. Учебная дисциплина Б.1.2.15 «Импульсные и цифровые устройства» обеспечена комплектом учебно-методической документации. Учебные аудитории для чтения лекций, проведения лабораторных работ и коллоквиумов: аудитории, оборудованные компьютерами с соответствующим программным обеспечением. Программные и технические средства, используемые при чтении лекций: персональный компьютер, проектор, Microsoft Power Point 2007.

Помещения для самостоятельной работы студентов: аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в Интернет.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС «IPRbooks», электронная библиотека СГТУ им. Гагарина Ю.А., электронная информационно-образовательная среда СГТУ им. Гагарина Ю.А..

Программные и технические средства, используемые при выполнении лабораторных работ:

- лабораторная установка National Instruments Elvis II.