

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 01.11.2023 14:28:41
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП/Бигаева Л.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения

Архитектура компьютера и основы микроэлектроники
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Информатика, физика

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Красильников В.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020,2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Красильников В.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	13
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	15
4.3. Рейтинг-план дисциплины	23
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования (ПК-1);	ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Знать базовые научно-теоретические знания для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования
		ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Уметь использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования(
		ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Владеть практическими умениями и навыками по АК и ОМЭ при проектировании и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования
Системное и критическое мышление	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и	Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения

	поставленных задач (УК-1);	синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	поставленных задач
		УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
		УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура компьютера и основы микроэлектроники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и владений в области микроэлектроники и электронно-вычислительной техники, архитектуры ЭВМ, устройства и принципа действия компьютера и его узлов, отдельных полупроводниковых приборов и схемных решений, необходимых для реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов и способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Архитектура компьютера и основы микроэлектроники» на 9 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36.2
лекций	18
практических/ семинарских	0
лабораторных	18
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	35.8
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 9 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	ДЗ	СР С			
5 курс / 9 семестр								
1	Раздел 1. Электрические цепи в электронике. Полупроводники и полупроводниковые приборы. Усилители. Генераторы. Микросхемы.							
1.1	Электрические цепи в электронике Исторические сведения. Параллельное и последовательное соединение. Законы Ома и Кирхгофа. Идеальные элементы R, L, C. Источники электропитания. Схема замещения.	2	2		4	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Лабораторная работа, Тестирование, Групповой опрос
1.2	Полупроводники и полупроводниковые приборы.	2	4		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Лабораторная работа, Групповой

	Собственная проводимость. Примесная проводимость. Беспереходные полупроводниковые приборы. Термистор. Тензорезистор. Варистор. Фоторезистор. Электронно-дырочный (р-п) переход. Однопереходные полупроводниковые приборы. Диод. Стабистор. Стабилитрон. Варикап. Полевые транзисторы. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Устройство и принцип действия.							опрос
1.3	Усилители. Генераторы. Микросхемы. Выбор режима рабочей точки каскада на биполярном транзисторе. Усилители классов А и В. Генерация гармонических и импульсных сигналов. Микроэлектроника: интегральные схемы. Технологии изготовления.	2	2		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Групповой опрос, Лабораторная работа, Тестирование
2	Раздел 2. Исторические сведения. Элементы теории информации. Цифровая логика и цифровые системы. Основные характеристики и классификация ЭВМ. Уровни виртуализации ЭВМ. Архитектура процессоров и организация систем памяти. Интерфейсы и связь. Устройства ввода и вывода информации. Современные тенденции развития персональных компьютеров.							
2.1	Исторические сведения. Элементы теории информации. Цифровая логика и цифровые	2	1		2	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Лабораторная

	<p>системы.</p> <p>История развития компьютерной техники, поколения ЭВМ и их классификация: Сведения об ЭВМ 1,2,3 и последующих поколений. Предмет и определение дисциплины. Вероятностная трактовка информации. Кодировка информации. Двоичный код. Основные логические элементы и простейшие комбинационные устройства: триггеры, регистры, счетчики, сумматоры и т.д.;</p>							<p>работа, Групповой опрос</p>
2.2	<p>Основные характеристики и классификация ЭВМ.</p> <p>Классификация: Назначение. Режимы работы. Способ структурной организации. Характеристики: Операционные ресурсы. Производительность. Надежность. Стоимость.</p>	2	1		4	<p>Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Конспект</p>	<p>Лабораторная работа, Тестирование, Групповой опрос</p>
2.3	<p>Уровни виртуализации ЭВМ.</p> <p>Представление данных на машинном уровне Биты, байты и слова; позиционные системы счисления; представление чисел; числа с фиксированной и плавающей точкой; представление в прямом и дополнительном кодах; представление нечисловых данных (коды символов, графические данные); Машинная организация на ассемблерном уровне, ассемблер как машинно-ориентированный язык программирования. Принципы организации машины фон Неймана;</p>	2	1		4	<p>Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Конспект</p>	<p>Лабораторная работа, Групповой опрос, Тестирование</p>

	устройство управление, выборка команд, декодирование, исполнение; системы команд и типы команд (обработки данных, управления, ввода/вывода); программирование на ассемблер-ном/машинном языке; формат машинных команд; виды адресации; организация ввода/вывода и прерывания.							
2.4	Архитектура процессоров и организация систем памяти Архитектура CISC и RISC; классификация по Флинну; устройство, управление (аппаратная и микропрограммная реализация); конвейер команд; параллелизм на командном уровне. Защищенный режим работы процессора как средство реализации многозадачности. Процессор, материнская плата. Системы памяти и их технологические основы; кодирование, сжатие и целостность данных; иерархия памяти; организация и работа главной памяти; время отклика (Latency), цикл памяти, ширина пропускания, расслоение памяти; кэш-память и ее применение (адресное отображение, размеры блоков, механизм замещения и хранения блоков); отказоустойчивость и надежность; RAID-архитектуры.	2	2		3.8	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Лабораторная работа, Тестирование, Групповой опрос
2.5	Интерфейсы и связь Основы ввода/вывода, буферизация, программируемый ввод/вывод, механизмы	1	2		2	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Лабораторная работа, Тестирование, Групповой опрос

	прерываний (векторы прерываний, приоритеты, распознавание прерываний); внешняя память, физическая организация, система управления; шины (протоколы обмена, арбитраж, прямой доступ к памяти DMA); Канальная и шинная системотехника.							
2.6	Устройства ввода и вывода информации. Клавиатура, мышь, тачпад. Сканеры – планшетные, ручные, протяжные. CIS, CCD матрицы. Принтеры: лазерные, струйные, матричные. Мониторы: ЭЛТ, ЖК, проекционные. Корпус и блок питания. Карт-ридеры и другие устройства хранения информации. Видеокарта: видеопроцессоры, память, характеристики.	2	2		2	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Групповой опрос, Тестирование, Лабораторная работа
2.7	Современные тенденции развития персональных компьютеров. Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ. Дополнительные устройства.	1	1		2	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Лабораторная работа, Групповой опрос, Тестирование
3	Дифференцированный зачет			1	0.2			
Итого по 5 курсу 9 семестру		18	18	1	36			
Итого по дисциплине		18	18	1	36			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования (ПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Знать базовые научно-теоретические знания для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Уметь использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-1.3. Владеть опытом и навыками	Владеть практическими умениями и навыками по	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	АК и ОМЭ при проектировании и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования				
--	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	подход для решения поставленных задач				
УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Знать базовые научно-теоретические знания для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Тестирование, Конспект, Лабораторная работа, Групповой опрос
ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области	Уметь использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в	Тестирование, Конспект, Лабораторная работа, Групповой опрос

	образовательных организациях общего образования(
ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Владеть практическими умениями и навыками по АК и ОМЭ при проектировании и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования	Лабораторная работа
УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Конспект, Групповой опрос, Тестирование, Лабораторная работа
УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тестирование, Конспект, Лабораторная работа, Групповой опрос
УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации	Лабораторная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. В классическую архитектуру ЭВМ входят:

1) Устройство ввода информации; устройство обработки информации;	2) Устройство обработки информации; устройство хранения	3) Устройство ввода информации; устройство обработки информации;	4) Устройство ввода информации; устройство обработки информации;
---	--	---	---

устройство хранения информации.	информации; устройство вывода информации.	устройство хранения информации; устройство вывода информации.	устройство вывода информации.
---------------------------------	--	--	-------------------------------

2. Оперативная память (RAM) выполняется на:

1) Полупроводниках	2) Ферритах	3) Магнитном диске	4) Оптическом диске
--------------------	-------------	--------------------	---------------------

3. Постоянная память (ROM) может быть выполнена на:

1) Полупроводниках	2) Дискете (FDD)	3) Винчестере (HDD)	4) Лазерном диске
--------------------	------------------	---------------------	-------------------

4. В **процессоре** выделяют программно доступный регистр:

1) Универсальный	2) Последовательный	3) Параллельный	4) Флагов
------------------	---------------------	-----------------	-----------

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Конспект

Темы конспектов согласуются с проведенными и планируемыми занятиями.

Примеры тем:

Преобразование систем счислений.

Кодировка информации, в том числе символов иностранных алфавитов.

Характеристики современных компьютеров.

Локальные вычислительные сети (ЛВС) .

Транзисторы полевые.

Биполярные транзисторы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Критерии оценки:

- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);
 - логическое построение и связность текста;
 - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);
 - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);
 - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
- 1- выставляется, если текст конспекта оформлен аккуратно, выбрано главное и второстепенное, выделены ключевые слова и понятия, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений.

Групповой опрос

В процессе проведения занятия задаются вопросы по темам, как текущего занятия, так и по предыдущим.

Студент, правильно отвечающий на вопрос, получает дополнительный балл.

Студент, неправильно ответивший на вопрос, не получает дополнительный балл.

Приметы вопросов:

- Как получается примесная проводимость.
- Как работает тензорезистор.
- Как работает термистор.
- Как работает варистор.
- Как работает фоторезистор.
- Как получается электронно-дырочный (p-n) переход.
- Как работает диод.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания группового опроса

В процессе проведения занятия задаются вопросы по темам, как текущего занятия, так и по предыдущим.

Студент, правильно отвечающий на вопрос, получает дополнительный балл.

Студент, неправильно ответивший на вопрос, не получает дополнительный балл.

Лабораторная работа

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ИССЛЕДОВАНИЕ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА, ВКЛЮЧЕННОГО С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: снятие и анализ входных и выходных характеристик транзистора, включенного с ОЭ, определение по ним его h-параметров (рис.1).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ: входными характеристиками транзистора при включении с ОЭ являются зависимости тока базы от напряжения между ней и эмиттером при постоянных напряжениях на коллекторе (рис.2,а):

$$I_B = f(U_{БЭ}) \text{ при } U_{КЭ} = \text{const}$$

Выходные характеристики (рис.2,б) представляют собой зависимости тока коллектора от напряжения между ним и эмиттером при постоянных токах базы: $I_K = f(U_{КЭ})$ при $U_{КЭ} = \text{const}$.

В режиме усиления малых сигналов транзистор, включенный с ОЭ, эквивалентно представляют в виде линейного четырехполюсника (рис.3), входные и выходные параметры которого связаны следующими уравнениями:

$$U_{БЭ} = h_{11Э} I_B + h_{12Э} U_{КЭ};$$

$$I_K = h_{21Э} I_B + h_{22Э} U_{КЭ}$$

Физический смысл h-параметров был пояснен в работе № 5. Рассчитывают h-параметры для схемы с ОЭ по формулам:

$$h_{11Э} = U_{БЭ} / I_B, \text{ при } U_{КЭ} = \text{const}; (1)$$

$$h_{12Э} = U_{БЭ} / U_{КЭ}, \text{ при } I_B = \text{const}; (2)$$

$$h_{21Э} = I_K / I_B, \text{ при } U_{КЭ} = \text{const}; (3)$$

$$h_{22Э} = I_K / U_{КЭ}, \text{ при } I_B = \text{const}; (4)$$

Для определения $h_{11Э}$ проводят через рабочую точку А (р.т.), касательную к входной характеристике, и строят треугольник ВСД (рис.4,а). Тогда согласно формуле (1): $h_{11Э} = ВД / СД = U_{БЭ} / I_B$

Для определения $h_{12Э}$ выбирают две входные характеристики, снятые при двух значениях напряжении между коллектором и эмиттером (рис.4,б), и проводят через А (р.т.) линию $I_B = \text{const}$, соответствующему холостому ходу на входе транзистора. Затем точки пересечения этой линии с характеристиками проецируют на ось $U_{БЭ}$, определяют $U_{КЭ} = U_{КЭ2} - U_{КЭ1}$, находят $U_{БЭ}$ и рассчитывают $h_{12Э}$ по формуле (2).

Для определения $h_{21Э}$ семейство выходных характеристик вблизи А (р.т.) пересекают линией $U_{КЭ} = \text{const}$ (рис.4,в), что соответствует короткому замыканию на выходе транзистора. Затем по формуле (3) рассчитывают $h_{21Э}$ определив графически I_K и I_B как разность $I_{Б2} - I_{Б1}$.

Для определения $h_{22Э}$ выбирают из семейства выходную характернее снятую при $I_{Брт}$. Находят приращение тока коллектора I_K , вызванное приращением напряжения $U_{КЭ}$ на нем при постоянном токе базы (рис.4,г), и по формуле (4) рассчитывают $h_{22Э}$.

Рабочая точка транзистора в схеме с ОЭ характеризуется следующими параметрами : $I_{Брт}$, $U_{БЭрт}$, $I_{Крт}$, $U_{КЭрт}$.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

Вычертить табл.1 и 2 для получения входных и выходных характеристик транзистора и координатные оси (рис.3, а, б) для их построения

(масштаб по осям: I_B -в 1 см 0,1 мА; I_K -в 1 см 4 мА; $U_{КЭ}$ - в 1 см 2 В;

$U_{БЭ}$ - в 1 см 0,1 В .

2. Вычертить табл.3 для записи электрических параметров транзистора в трех режимах его работы.

ТАБЛИЦА 1.

Ток базы I_B , мкА		50	100	200	300	400	500
Напряжени е база-	0						
эмиттер $U_{БЭ}$, В, при	1						
$U_{КЭ}$, В	5						

ТАБЛИЦА. 2.

Напряжение коллектор- эмиттер $U_{КЭ}$, В		0,1	0,5	1	5	10
Ток коллектора						

$I_{К}, \text{мА, при}$ $I_{Б}, \text{мкА} .$	50					
	100					
	200					
	300					
	400					
	500					

ТАБЛИЦА 3.

Режим	Параметр			
	$I_{Б}$	$U_{БЭ}$	$I_{К}$	$U_{КЭ}$
Отсечки (р.т.1)				
Насыщения (р.т.2)				
Активный (р.т.3)				

ТАБЛИЦА 4.

Схема	Параметр			
	h_{11}	h_{12}	h_{21}	h_{22}
С общей базой				
С общим эмиттером				

3. Вычертить табл.4 для записи h -параметров транзистора, включенного с ОБ и ОЭ.
4. Зарисовать схему снятия входных и выходных характеристик транзистора (см. рис.1) и собрать ее, пользуясь графическими обозначениями на сменной панели 87Л-01/6.
5. Снять входные и выходные характеристики и результаты измерения занести в табл.1 и 2.
6. Построить входные и выходные характеристики в координатных осях (см. рис..5,а,б).
7. Определить по характеристикам электрические параметры транзистора в режимах отсечки, насыщения и активном , и занести в табл.3.
8. Выполнить построения на входных и выходных характеристиках для определения h -параметров транзистора, рассчитать их и занести результаты расчетов в табл.4. В эту же табл. занести h -параметров транзистора, полученные при выполнении работы № 5.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

1. В работе исследуется КТ 361 А.
2. Для снятия входных характеристик используют :

ГТ(ГТ) -генератор тока стенда.

G2(ГН2) - генератор напряжения стенда,

РА1(I_Б) - АВМ2 на пределах измерения "0,5 мА",

РУ1(U_{БЭ}) - АВО на пределах измерения "0,5 В" и "0,1 В",

РУ2(U_{КЭ}) - измеритель напряжений между коллектором и эмиттером

РА2(I_К) - не подключат', а гнезда Х7 и Х8 закорачивают.

Снимая характеристику при $U_{КЭ} = 0$ прибор РУ2. не используют, G2, также не подключают, а гнезда XII и XI2 закорачивают.

При снятии характеристики при $U_{КЭ} = 1В$ в качестве G2 используют ГН1-часть диапазона регулирования его выходного напряжения от 0 до 7В (в этих пределах изменения выходного напряжения полярность ГН1 противоположно указанной на лицевой панели блока питания). Выходное напряжение ГН1 измеряют измерителем входа ИВ стенда, переключатель которого устанавливают в положение "ГН1 10 В".

Снимая характеристику при $U_{КЭ} = 5 В$, используют ГН2, выходное напряжение которого измеряют ИВ, для чего его переключатель устанавливают в положение "ГН2 25 В".

3. Для снятия выходных характеристик используют:

GI (ГТ) - генератор тока стенда ,

G2 (ГН2)-генератор напряжения стенда (при $U_{КЭ}$ равном 5 и 10 В)

или ГН1 (при $U_{КЭ}$, равном 0,1 , 0,5 и 1 В).

РА1(I_Б) - АВМ2 на пределах измерения "10 мА", "5 МА", "1 мА" ,"0,5 мА".

РУ1 (U_{БЭ}) - не подключают,

РА2 (I_К) - АВМ1 на пределах измерения "50 мА", "10 мА", "

РУ2 (U_{КЭ}) - ИВ стенда, подключаемый к выходу ГН2. или ГН1.

4. При определении электрических параметров транзистора в различных режимах его работы принять $U_{КЭ} = 12 В$ и $I_{К} = 1,5 мА$ Линия нагрузки при этом пересечет оси $I_{К}$ и $U_{КЭ}$ соответственно в точках 8 мА и 12В (см. рис.2,б).

Рабочие точки р.т.1 и р.т.2 соответствуют режимам отсечки и насыщения. Рабочую точку р.т.3 транзистора в активном режиме выбирают посередине участка р.т.1- р.т.2 линии нагрузки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :

1. Почему $h_{21Э}$ значительно больше 1 ?
2. Почему входное сопротивление транзистора, включенного с ОЭ больше, чем в схеме с ОБ ?
3. Какие параметры транзистора, включенного с ОЭ, характеризуют его рабочую точку ?
4. Каков физический смысл h-параметров и при каких условиях их определяют ?
5. Почему схема включения транзистора и ОЭ наиболее распространена ?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценки лабораторных работ

«5» (отлично): студент присутствовал на занятии, выполнены все задания лабораторной работы, работа оформлена правильно, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): студент присутствовал на занятии ,выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): студент присутствовал на занятии, выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; работа оформлена, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно

задания лабораторной работы; работа оформлена неправильно, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы или студент отсутствовал на занятии и не выполнял ее.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 5 курс / 9 семестр

1. Исторические сведения.
2. Электрические цепи в электронике.
3. Параллельное и последовательное соединение.
4. Законы Ома и Кирхгофа.
5. Идеальный элемент R. Схема замещения.
6. Идеальный элемент L. Схема замещения.
7. Идеальный элемент C. Схема замещения.
8. Источник тока. Схема замещения.
9. Источник напряжения. Схема замещения.
10. Импульсные сигналы и параметры.
11. Полупроводники.
12. Собственная проводимость.
13. Примесная проводимость.
14. Беспереходные полупроводниковые приборы. Термистор.
15. Беспереходные полупроводниковые приборы. Тензорезистор.
16. Беспереходные полупроводниковые приборы. Варистор.
17. Беспереходные полупроводниковые приборы. Фоторезистор.
18. Электронно-дырочный (p-n) переход.
19. Однопереходные полупроводниковые приборы. Диод.
20. Однопереходные полупроводниковые приборы. Стабистор.
21. Однопереходные полупроводниковые приборы. Стабилитрон.
22. Однопереходные полупроводниковые приборы. Варикап.
23. Полевые транзисторы с управляющим каналом. Устройство и принцип действия.
24. Полевые транзисторы КМОП (КМДП) структуры. Устройство и принцип действия.
25. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.
26. Тиристоры. Устройство и принцип действия.
27. Выбор режима рабочей точки каскада на биполярном транзисторе.
28. Характеристики усилителей.
29. Микросхемы и их маркировка.
30. Генератор
31. Нелинейные элементы
32. Сообщение и сигнал.
33. Представление информации в двоичной и шестнадцатиричной системах.
34. Классическая архитектура компьютера. История.
35. Характеристики ЭВМ
36. Классификация ЭВМ.
37. Основные узлы и блоки ЭВМ.
38. Принцип программного управления.
39. Система команд.
40. CISC и RISC процессоры.
41. Команды и данные.
42. Форматы команд.
43. Параметры и типы команд.

44. Процессор и регистры. Регистры общего назначения и специализированные регистры. (Счетчик адреса команд (программный счетчик). Регистры команд и аккумуляторы).
45. Адресация команд.
46. Адресация данных.
47. Канальная и шинная системотехника.
48. Уровни организации ЭВМ. (Машинный и т.д.).
49. Принцип микропрограммного управления.
50. Микрооперации.
51. Режимы работы компьютера.
52. Прерывания.
53. Системный блок. (Материнская (системная) плата. Корпус. Блок питания).
54. Организация памяти ЭВМ. Оперативная и внешняя память. Постоянная память (ROM).
55. Параллельный и последовательный интерфейсы.
56. Устройства ввода и вывода информации.
57. Видеокарты и мониторы. Устройство и характеристики.
58. Принтеры. Устройство и характеристики.
59. Тенденции развития компьютерной техники.
60. Компьютерные сети

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания диф. зачета

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь .— СПб. : Лань, 2008 .— 384 с.

2. Архитектура и организация ЭВМ [Электронный ресурс] / В.В. Гуров ; В.О. Чуканов .— 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 .— 184 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429021>.
3. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Пятибратов А. П. — М. : Евразийский открытый институт, 2009 .— 292 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» <URL:http://www.biblioclub.ru/book/90949></URL:http:>.

Дополнительная литература

1. Сенкевич А. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учеб. для СПО по спец. 230111 "Компьютерные сети", ОП.07; 230115 "Программирование в комп. системах", ОП.08 и др. / Сенкевич А. В. — Москва : Академия, 2014 .— 233 с.
2. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Барыбин .— М. : Физматлит, 2008 .— 424 с. — <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75443&sr=1>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 108(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Стенд оавт, учебная мебель.
Аудитория 213(ФМ)	Для хранения оборудования	Принтер kyocera fs 1100, мультиметр my 64, прибор логических схем, учебная мебель, осциллограф осу-10в, прибор ум-12, принтер лазерный hp 1100, компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 215(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Станция паяльная атр-1101, генератор, генератор измерительный, генератор стандартных сигналов, измеритель магнитной индукций, учебная мебель, рабочее место студента kl-210, анализатор импульсов ай-256, осциллограф, осциллограф осу-10в, стенд радиотехнический.
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Нетбук lenovo, принтер canon lbr3010b, сканер mustek, учебная мебель, компьютеры в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome