

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 27 » 04 2026 г.

_____/ Мальсагов М.Х.
от « 28 » 04 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Введение в микроэлектронику

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Направленность

Микроэлектроника

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

г. Магас, 2026 г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в микроэлектронику» являются: формирование систематизированных знаний в области микроэлектроники; дать представление об уровне современной микроэлектроники, ее методах, средствах, проблемах и перспективах. Рассмотреть виды интегральных схем и схемотехника цифровых и аналоговых ИС. Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями электронной обработки информации как базы для развития универсальных и профессиональных компетенций.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
				Воспитательная деятельность	А/02.6	6
				Развивающая деятельность	А/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Введение в микроэлектронику» относится к модулю «Общая физика» обязательной части цикла (Б1.В.07).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Для освоения дисциплины «Введение в микроэлектронику» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей «Общая физика», «Теоретическая физика» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Введение в физику полупроводников», «Физика твердого тела».

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) - Введение в микроэлектронику

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-6	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2.1. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3.1. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ПК -3	ПК-3 способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	ПК-3.1 Владеть современными методами визуализации экспериментальных данных ПК-3.2. Владеть методами статистического анализа экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий ПК-3.3 Уметь творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности	Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований. Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований. Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

	Всего	Порядковый номер семестра
--	-------	---------------------------

Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4	8
Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	104	
Лекции	54	
Практические занятия, семинары	54	
Лабораторные работы		
Контроль		
Самостоятельная работа всего (в акад.часах)	32	
Вид итоговой аттестации:	зачет	
Общая трудоемкость дисциплины (часах)	144	

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа				Самостоятельная работа											
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) и др.
1.	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники, физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	8	1	12	12			10										
2	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	8		10	10			9										
3	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств, цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.	8	17	11	11			9				+			+			
4	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования	8	16	11	11			7					+		+			

5	Понятие об интегральных схемах, элементы полупроводниковой микроэлектроники	8	15	9	10		6					+		+			
	Общая трудоемкость, в часах		104	54	54		36					Промежуточная аттестация					
												Форма					
												Зачет					+
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники, физические явления и процессы в полупроводниковых структурах

Тема 1. Предмет микроэлектроники: Роль микроэлектроники. Информационные технологии и электроника. История микроэлектроники. Физические процессы в биполярном и полевом транзисторах. МДП транзисторы, комплементарные МДП транзисторы (КМДП). Интегральные микросхемы, степень интеграции, частотные и мощностные характеристики разных типов логик. ЧИПы. Светодиоды, фотодиоды и фототранзисторы. Элементы алгебры логики, основные теоремы булевой алгебры и логические функции. Элементы комбинационной логики: ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Условные обозначения элементов и их схемотехническая реализация на дискретных элементах и в интегральном исполнении. Ключ на биполярном транзисторе, схема, построение передаточной характеристики. Ключ на КМОП транзисторах, передаточная характеристика.

Раздел 2. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств

Тема 1. Диоды: физические принципы, пробой, виды.

Тема 2. Транзисторы: физические принципы работы транзистора: принцип действия, статические характеристики

Раздел 3. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств, цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.

Тема 1. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств.

Тема 2. Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.

Основные характеристики базовых логических элементов. Схема, принцип действия базового элемента И-НЕ транзисторно-транзисторной (ТТЛ) логики. Базовые элемент на МДП и КМДП транзисторах. Элементы последовательностной логики, триггеры. Генераторы и формирователи импульсов. Переход от таблицы истинности логического устройства к структурной формуле и схеме цифрового устройства. Применение методов цифровой электроники для разработки электронных схем. Цифровые автоматы – дешифратор, мультиплексор.

Раздел 4. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования

Тема 1. История развития. Тактовая частота и принцип потактовой реализации команд, микрокоманды.

Иерархия запоминающих устройств ЭВМ. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) статического и динамического типа. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Принцип устройства ПЗУ с пережигаемыми перемычками, с ультрафиолетовым и электрическим стиранием информации. Флеш память, кеш память. Краткая история развития и становления микропроцессоров. Блок схема и принцип взаимодействия блоков микропроцессора. Система команд микропроцессора.

Раздел 5. Понятие об интегральных схемах, элементы полупроводниковой микроэлектроники

Тема 1. Понятие об интегральных схемах, элементы полупроводниковой микроэлектроники

Практические занятия (семинары)

№	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Предмет микроэлектроники: Роль микроэлектроники. Информационные технологии и электроника. История микроэлектроники.	4
2	Основные законы электрического тока. Диоды: физические принципы, пробой, виды	3
3	Транзисторы: физические принципы работы транзистора: принцип действия, статические характеристики	3
4	Схемотехника элементов И-НЕ; ИЛИ-НЕ, И/ИЛИ-НЕ.	3
5	Параметры логических элементов, интегральные триггеры, запоминающие устройства	
6	Параметры логических элементов, интегральные триггеры, запоминающие устройства.	4
7	Логические элементы	3
8	Типовые функциональные узлы цифровой электроники. Одноразрядный двоичный сумматор	4
9	Принцип построения многоразрядных сумматоров. Арифметико-логические устройства. Дешифраторы, шифраторы	4
10	Микропроцессоры – основа ПК. История развития. Тактовая частота и принцип потактовой реализации команд, микрокоманды	4
11	Реализация функции МП. Основные тенденции развития универсальных микропроцессоров	4
12	Перспективы развития интегральных микросхем. Классификация ИС, Структуры ИС.	4
13	Микросхемы, элементы, компоненты. Элементы конструкции микросхем. Простые и сложные микросхемы	4
14	Классификация микросхем. Система условных обозначений микросхем.	2
15	Перспективы развития микроэлектроники. Заключение.	2

5. Образовательные технологии

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии
1	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники, физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	классическое традиционное; лекционное обучение
2	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные
3	Принципы построения	классическое традиционное;

	микроэлектронных приборов и устройств, цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.	лекционное обучение, вербальные (аудио)
4	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа
5	Понятие об интегральных схемах, элементы полупроводниковой микроэлектроники	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Количество часов
1	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники, физические явления и процессы в полупроводниковых структурах	Подготовка докладов и сообщений. Подготовка аннотированного списка источников. Конспект	3
2	Электрический ток в различных средах	Подготовка сообщений и докладов. Составление тематического глоссария. Конспект	3
3	Диоды: физические принципы, пробой, виды	Подготовка сообщений и докладов. Составление тематического глоссария. Конспект	3
4	Транзисторы: физические принципы работы транзистора: принцип действия, статические характеристики	Подготовка сообщений и докладов. Составление тематического глоссария. Конспект	4
5	Параметры логических элементов, интегральные триггеры, запоминающие устройства	Подготовка сообщений и докладов Конспект	4
6	Типовые функциональные узлы цифровой электроники. Одноразрядный двоичный	Подготовка сообщений и докладов Конспект	4

	сумматор		
7	Принцип построения многоразрядных сумматоров. Арифметико-логические устройства. Дешифраторы, шифраторы	Подготовка сообщений и докладов Конспект	4
8	Микропроцессоры – основа ПК. История развития.	Подготовка сообщений и докладов Конспект	3
9	Перспективы развития интегральных микросхем. Классификация ИС, Структуры ИС.	Подготовка сообщений и докладов Конспект	3
10	Микросхемы, элементы, компоненты. Элементы конструкции микросхем. Простые и сложные микросхемы	Подготовка сообщений и докладов Конспект	3
11	Классификация микросхем. Система условных обозначений микросхем	Подготовка сообщения или доклада. Анализ учебных пособий. Конспект	3
12	Перспективы развития микроэлектроники.	Подготовка сообщения или доклада. Анализ учебных пособий. Конспект	3
	Итого		40

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы является самостоятельное приобретение новых знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.

Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	20	Экзамен
2	Подготовка к практическим занятиям	20	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.

6.3. Фонд оценочных средств
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий
8	Задача	Это средство раскрытия связи между	Задания по задачам

		данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи	
--	--	---	--

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки	5-6	удовлетворительно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	50-59%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения	9-10
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не	7-8

	влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие экономическое содержание ответа.	5-6
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	3-4
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно	1
7	Решение неверное или отсутствует	0

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы	9-10
2	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8
3	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы	4-6
4	Тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3
5	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы	0

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	Абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	19-20

2	Глубокое твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	17-18
3	Глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	15-16
4	Твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	13-14
5	Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	11-12
6	Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10
7	Относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	5-8
8	Поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	1-4
9	Отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных практических заданий	Раздел 1. Предмет микроэлектроники: Роль микроэлектроники. Информационные технологии и электроника. История микроэлектроники.	УК-6, ПК-3
2	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных практических заданий	Раздел 2. Диоды: физические принципы, пробой, виды.	УК-6, ПК-3
3	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных практических заданий, аттестационная работа № 1.	Раздел 3. Транзисторы: физические принципы работы транзистора: принцип действия, статические характеристики	УК-6, ПК-3
4	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных практических заданий,	Раздел 4. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	УК-6, ПК-3

	аттестационная работа № 2.		
5	Устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных практических заданий, тестовая работа.	Раздел 5. Понятие об интегральных схемах, элементы полупроводниковой микроэлектроники	УК-6, ПК-3

Вопросы для самопроверки

1. Роль микроэлектроники в современном обществе (основные понятия).
2. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники.
3. Интегральные схемы: исторический обзор, технологии изготовления транзисторных элементов.
4. Основные аспекты развития микроэлектроники и покажите связь между ними.
5. Основные понятия зонной теории полупроводников: эмиссия электронов, свойства полупроводников, примесные полупроводники.
6. Диод: структура, принцип работы, электронно-дырочные переходы; пробой.
7. Разновидности диодов: виды, назначение, применение.
8. Светодиод: принцип работы, сферы применения.
9. Транзистор: определение, виды (биполярные, полевые, способы включения транзисторов).
10. Интегральные микросхемы: определение – интегральная схема, элемент интегральной схемы, компонент интегральной схемы.
11. Интегральные микросхемы: элементы конструкции микросхем: корпус, подложка, плата.
12. Интегральные микросхемы: элементы конструкции микросхем: полупроводниковая пластина, кристалл, базовый матричный кристалл.
13. Интегральные микросхемы: конструктивно-технологические группы интегральных микросхем: полупроводниковые, пленочные, гибридные.
14. Основные величины и законы электрического тока.
15. Логические интегральные схемы.
16. Логические элементы на биполярных транзисторах.
17. Операционные усилители.
18. Электрические цепи и основные элементы: виды, назначение, применение.
19. Параметры логических элементов.
20. Большие и сверхбольшие интегральные схемы.

Перечень вопросов к зачету

1. Роль микроэлектроники в современном обществе (основные понятия).
2. Технологические основы полупроводниковой микроэлектроники.
3. Интегральные схемы: исторический обзор, технологии изготовления транзисторных элементов.
4. Основные аспекты развития микроэлектроники и покажите связь между ними.
5. Основные понятия зонной теории полупроводников: эмиссия электронов, свойства полупроводников, примесные полупроводники.
6. Модель структур полупроводников. Модель ковалентной связи. Модель энергетических зон.
7. Собственные и примесные полупроводники. Равновесное состояние р-п-перехода. Прямо и обратный смещенный р-п-переход. Явление пробоя.
8. Диод: структура, принцип работы, электронно-дырочные переходы; пробой.

9. Разновидности диодов: виды, назначение, применение.
10. Светодиод: принцип работы, сферы применения.
11. Транзистор: определение, виды (биполярные, полевые, способы включения транзисторов).
12. Интегральные микросхемы: определение – интегральная схема, элемент интегральной схемы, компонент интегральной схемы.
13. Обозначение микросхемы. Основные электрические характеристики микросхемы.
14. Интегральные микросхемы: элементы конструкции микросхем: корпус, подложка, плата.
15. Интегральные микросхемы: элементы конструкции микросхем: полупроводниковая пластина, кристалл, базовый матричный кристалл.
16. Интегральные микросхемы: конструктивно-технологические группы интегральных микросхем: полупроводниковые, пленочные, гибридные.
17. Технология тонкопленочных гибридных ИС.
18. Технология толстопленочных гибридных ИС.
19. Основные величины и законы электрического тока.
20. Представление информации в логических элементах цифровых устройств. Элементы алгебры логики.
21. Логические интегральные схемы.
22. Логические элементы на биполярных транзисторах.
23. Операционные усилители.
24. Электрические цепи и основные элементы: виды, назначение, применение.
25. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств.
26. Параметры логических элементов.
27. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ, принципы их работы и функционирования.
28. Большие и сверхбольшие интегральные.

Задание к самостоятельной работе. Изучение принципов реализации интегральной технологии в цифровой электронике.

Цель: ознакомление с понятиями интегральной технологии в электронике, видами интегральных схем и технологий производства, классификациями, маркировкой, цоколевкой ИМС.

1. Повторите учебный материал школьного курса физики и письменно ответьте на вопросы:
 - Какие вещества называют полупроводниками, примеры?
 - Назовите полупроводниковые приборы и их принцип действия.
 - Что такое диэлектрики и проводники, примеры.
2. Изучите презентацию на заданную тему и сделайте конспект.
3. Определите тип ИМС и дайте характеристику схемы каждой ИМС, входящей в состав лабораторного оборудования, по их маркировке. Результаты представьте в виде таблицы по образцу.

№	Маркировка	Назначение	Серия	Функциональное назначение
1.	K133ЛА3	Микросхема общего назначения	133	Логические элементы И-НЕ

Контрольные вопросы:

- ☐ Что такое степень интеграции?
- ☐ В чем суть планарной технологии производства?
- ☐ Опишите различия микросхем по технологии производства.

- ☐ Какие устройства представлены в лабораторном практикуме?
- ☐ Продемонстрируйте цоколевку микросхемы.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Учебная литература:

1. Чижма С.Н. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чижма С.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16275>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Шарапов А.В. Микроэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/Шарапов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13948>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература

1. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс]/ Афонский А.А., Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7747>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Троян П.Е. Микроэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Троян П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007.— 346 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13947>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Малашевич Б.М. Очерки истории российской электроники. Выпуск 5. 50 лет отечественной микроэлектронике. Краткие основы и история развития [Электронный ресурс]/ Малашевич Б.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 800 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31875>.— ЭБС «IPRbooks».

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система "Гарант"
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для лекционных занятий. Аудитория № 303 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а». Ауд. №303. Площадь 71.6 м²	специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, доска, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для практических занятий. Аудитория № 06: 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а», Ауд. №06 Площадь 30,2м²	специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (ноутбук, доска); обеспечен доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для самостоятельной работы обучающихся. Аудитория № 116: 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, д. 39«а». Ауд. №116. Площадь 36, м²	рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

Рабочая программа дисциплины «Введение в микроэлектронику» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 07 » августа 2020 г. № 891.

Программу составила: к.ф-м.н., доцент кафедры «Физика» М. А. Нальгиева

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 11 от «27» апреля 2026 года.

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета
Протокол № 6 от «28» апреля 2026 года.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой
2026-2027уг	Протокол №11 от 27.04.26г.	Прописаны индикаторы достижения компетенций (знать, уметь, владеть). Фонд оценочных средств указан как приложение	