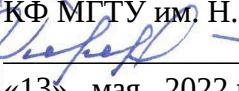


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора
по учебной работе
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
 О.Л. Перерва
«13» мая 2022 г.

Факультет ИУК «Информатика и управление»

Кафедра ИУК6 «Защита информации»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы микро- и радиоэлектроники

Автор программы:

Потапов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, potapov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Защита информации»
Протокол № 9 заседания кафедры «ИУК6» от 07.04.2022 г.

Заместитель председателя Методической комиссии
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
Малышев Е.Н.



Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 32.00-80-05/4 заседания кафедры «ИУК6» от 06.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 07.04.06-04.08/4 заседания кафедры «ИУК6» от 04.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТ- НЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬ- НОЙ ПРОГРАММЫ	4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИ- ЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	7
5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУ- ДЕНТОВ	10
6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРО- МЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
7.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБ- ХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТЯ- ТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..	14
10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕ- НИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИН- ФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАН- НЫХ	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУ- ЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
12.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с основными профессиональными образовательными программами (ОПОП) и учебными планами КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, составленными на основе самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов (СУОС 3++):

для специальностей (уровень специалитета): 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
Профессиональные компетенции собственные	
ПКС-4 (10.05.03/41 Анализ безопасности информационных систем)	Способен участвовать в разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации автоматизированных систем

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ПКС-4 (10.05.03/41 Анализ безопасности информационных систем) Способен участвовать	ЗНАТЬ - технологии разработки программных и программно-аппаратных средств - особенности разработки средств для систем защиты информации - языки программирования высокого и	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции)

1	2	3
в разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации автоматизированных систем	низкого уровней, различные виды компиляторов - основы электроники и схемотехники - современную элементную базу УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы - разрабатывать архитектуру аппаратных средств в составе программно – аппаратных комплексов - применять современные среды разработки и отладки программных средств, среды разработки и эмуляции программно – аппаратных для систем защиты информации автоматизированных систем - разрабатывать проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с ГОСТ - составлять план тестирования программных и программно – аппаратных средств ВЛАДЕТЬ - навыками разработки программных и программно – аппаратных средств защиты информации - приемами безопасной разработки программных и аппаратных продуктов, в том числе с применением механизмов защиты от несанкционированного доступа - навыками разработки комплекта документации на разработанные средства - навыками проведения тестирования и внедрения разработанных продуктов - навыками оптимизации программной составляющей программно – аппаратных комплексов защиты информации	Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» образовательной программы и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – дисциплинам по выбору.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество семестров освоения дисциплины: 1.

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.). В том числе: в 1-ом семестре – 2 з.е.

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Всего	Объем по семестрам
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа¹	51	51
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	21	21
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10	10
Подготовка к сдаче и сдача экзамена	-	-
Подготовка к выполнению и выполнение контрольных работ	6	6
Другие виды самостоятельной работы, в том числе:	0.75	0.75
- Самостоятельное дополнение конспекта лекций	0.75	0.75
Вид промежуточной аттестации		Зачет

¹ Для дисциплин, участвующих в формировании профессиональных компетенций, аудиторная работа проводится в форме практической подготовки, организуемой путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также путем проведения занятий лекционного типа, предусматривающих передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

Модули и проекты	Неделя завершения модуля	Виды учебных занятий				Итого, ак. час
		Лекции, ак. час.	Практические занятия (семинары), ак. час.	Лабораторные работы, ак. час.	Самостоятельная работа, ак. час.	
1 семестр		34	-	17	21	72
Модуль 1 «Основные концепции разработки микроэлектронной аппаратуры»	9	16	-	9	11	36
Модуль 2 «Типовые узлы микро- и радиоэлектронной аппаратуры»	17	18	-	8	10	36

Содержание дисциплины, структурированное по видам занятий (темам)

Модуль 1 «Основные концепции разработки микроэлектронной аппаратуры»

№, п/п	Лекции –16 час.
Л 1.1	Физические основы электронной техники. Элементы квантовой теории вещества — 2 час. Электроника как наука, её задачи. Этапы развития электроники. Классификация электронных приборов. Классификация веществ в зависимости от структурных особенностей твердых тел. Межатомные связи, их виды и характеристики. Гипотезы Планка, постулаты Бора, запреты Паули.
Л 1.2	Полупроводники и их свойства. Полупроводники N- и P- типов — 2 час. Классификация твердых тел по степени электропроводности. Картина энергетических зон в твердом теле. Электронная и дырочная проводимости в полупроводниках. Уравнение полупроводника. Свойства полупроводников. Леггирующие примеси, их виды. Доноры. Акцепторы. Основные и неосновные носители.
Л 1.3	Энергетические диаграммы полупроводников. Дрейфовые и диффузионные токи — 2 час. Законы движения носителей заряда в полупроводниках. Явление дрейфа. Явление диффузии. Уравнение плотности полного тока в полупроводнике.
Л 1.4	Электронно-дырочный переход. Уравнение Шокли и ВАХ перехода — 4 час. Электронно-дырочный переход (р-п переход). Смещение р-п перехода в прямом направлении (прямое включение перехода). Смещение р-п перехода в обратном направлении (обратное включение перехода). Уравнение Шокли. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Пробой р-п перехода.

	Вольт-амперная характеристика видов пробоя. Емкостные свойства р-п перехода.
Л 1.5	Полупроводниковые диоды и их классификация. Выпрямление и стабилизация напряжений — 2 час. Полупроводниковые диоды. Классификация. Рабочий режим диода. Эквивалентные схемы диодов для различных режимов. Температурные свойства диодов. Выпрямители. Схемы выпрямления. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Схема однополупериодного выпрямителя. Выпрямительные диоды. Основные параметры выпрямительных диодов. Импульсный режим работы диода. Основные параметры импульсных диодов стабилитроны. Схема включения стабилитрона в параметрическом стабилизаторе. Основные параметры стабилитронов. Варикапы. Основные параметры варикапов.
Л 1.6	Контакты металл-полупроводник. Схемотехника на приборах с одним переходом — 2 час. Варианты контактов, анализ их свойств. Диоды Шоттки. Энергетические диаграммы. Варианты схем на основе диодов Шоттки. Анализ схемных решений.
Л 1.7	Биполярные транзисторы. Модели биполярных транзисторов и схемы замещения — 2 час. Транзисторы. Типы транзисторов. Биполярные транзисторы. Принцип действия транзистора. Механизм усиления мощности явление вторичного пробоя и модуляция толщины базы (эффект Эрли). Эквивалентная схема транзистора для режима постоянного тока (р-п-р типа). Схемы включения биполярных транзисторов. Вольт-амперные характеристики (ВАХ) биполярных транзисторов (статические характеристики). Схемы для снятия ВАХ.
	Лабораторные работы – 9 час.
ЛР 1.1	Исследование характеристик полупроводниковых диодов — 3 час.
ЛР 1.2	Исследование процессов при электрическом пробое р-п перехода — 3 час.
ЛР 1.3	Параметрические стабилизаторы напряжения — 3 час.
	Самостоятельная работа – 11 час.
СР 1.1	Проработка учебного материала лекций – 2 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 1.2	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 6 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.
СР 1.3	Подготовка к выполнению контрольной работы – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Контрольная работа проводится в форме письменного выполнения индивидуального задания.

Модуль 2 «Типовые узлы микро- и радиоэлектронной аппаратуры»

	Лекции – 18 час.
Л 2.1	Работа транзистора с нагрузкой. Полевые транзисторы. Схемы включения и эквивалентные схемы полевых транзисторов — 2 час. Транзистор с управляющим р-п переходом. Конструкция и принцип работы. ВАХ. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МОП-транзисторы). Конструкция и принцип работы транзисторов со встроенным и индуцированным каналами, их параметры и ВАХ. Элементы памяти на основе МОП-структур. Схемы включения и эквивалентные схемы полевых транзисторов.
Л 2.2	Усилители электрических сигналов. Теория обратных связей в усилителях. Ключевой режим работы усилителей — 2 час. Определения, классификация, основные параметры, основные характеристики. АХ, АЧХ, ФЧХ, ПХ. Искажения в усилителях (линейные и нелинейные). Оценка искажений. Логарифмические характеристики. Режимы работы усилительных каскадов. Характеристики режимов. Угол отсечки. Выходные каскады усилителей. Теория обратных связей в усилителях. Ключевой режим работы усилителей. Операционные усилители.
Л 2.3	Цифровые ключи — 2 час. Общие требования к построению формирователей цифровых сигналов. Однофазные и парафазные ключи. Цифровые ключи на биполярных транзисторах и цифровые ключи на КМОП-структурах. Динамика переключения цифровых ключей. Основные свойства и характеристики цифровых ключей.
Л 2.4	Усилители постоянного тока. Операционные усилители — 2 час. Понятия о дрейфе нуля в усилителях постоянного тока. Дифференциальный усилитель постоянного тока, его основные свойства и характеристики. Структура операционного усилителя, основные схемы включения и их свойства.
Л 2.5	Вторичные источники электропитания — 2 часа Принципы преобразования переменного напряжения в постоянное. Выпрямители и фильтры. Источники питания с преобразованием частоты. Линейные и импульсные стабилизаторы напряжения. Генераторы стабильного напряжения и тока на ОУ.
Л 2.6	Генераторы незатухающих колебаний (Автогенераторы). Генераторы синусоидальных колебаний — 2 час. Генератор как устройство преобразования энергии постоянного тока в энергию переменного тока. Условия возбуждения незатухающих колебаний в генераторах. Баланс фаз и баланс амплитуд. Принципы построения генераторов синусоидальных колебаний и генераторов несинусоидальной формы. Генераторы прямоугольных колебаний и линейно-изменяющегося напряжения (генератор развертки).
Л 2.7	Мультивибраторы. Блокинг-генераторы — 2 час. Принцип построения симметричных мультивибраторов. Основы теории расчета элементов мультивибраторов. Блокинг-генераторы как усилители с сильной положительной обратной связью по напряжению. Сфера применения мультивибраторов и блокинг-генераторов.
Л 2.8	Триггеры на биполярных транзисторах. Селекция сигналов по амплитуде — 2 час. Триггер как двухкаскадный усилитель с положительными обратными связями бистабильные состояния триггера. Расчетные соотношения параметров элементов симметричном триггере. Раздельный и счетный запуск триггеров на

	биполярных транзисторах. использование триггера как элемента памяти. Принципы построения пороговых устройств. Основы построения селекторов сигналов по амплитуде на операционных усилителях. Компараторы как базовые устройства для селекции сигналов по амплитуде. Амплитудные дискриминаторы.
Л 2.9	Базовые логические элементы (БЛЭ). Автоматизация схемного проектирования — 2 час. ТТЛ, КМОП, ЭСЛ и интегрально-инжекционная логика. Электрические схемы. Принципы построения и функционирования. Основные свойства и характеристики каждого БЛЭ. Базовый матричный кристалл как основа для обеспечения гибкости проектирования сложных электронных схем. ПЛИС, их свойства, характеристики, критерии и области применения.
	Лабораторные работы – 8 час.
ЛР 2.1	Изучение усилителей электрических сигналов – 3 час.
ЛР 2.2	Исследование генератора синусоидальных колебаний на ОУ – 5 час.
	Самостоятельная работа – 10 час.
СР 2.1	Проработка учебного материала лекций – 2,25 час. Аналитическая работа с конспектом лекций, доработка конспекта
СР 2.2	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 4 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.
СР 2.3	Подготовка к выполнению контрольной работы – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Контрольная работа проводится в форме письменного выполнения индивидуального задания.
СР 2.4	Самостоятельное дополнение конспекта лекций – 0,75 час. Дополнение конспекта лекций из рекомендованных источников

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при:
 - подготовке к контрольным мероприятиям,

- выполнении домашних работ,
- подготовке к лабораторным работам.

5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты начинают получать доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

В основу системы оценок положен принцип декомпозиции дисциплины на модули и формирование итоговой оценки в течение семестра путем накопления студентом баллов за различные виды учебных работ и контрольных мероприятий.

Оценка результатов обучения

Модули, виды учебных работ и контрольных мероприятий	Баллов	
	минимум	максимум

Модуль 1 «Основные концепции разработки микроэлектронной аппаратуры»	28	46
Посещение аудиторных занятий	7	12
Лабораторный практикум	15	24
Контрольная работа	6	10
Модуль 2 «Типовые узлы микро- и радиоэлектронной аппаратуры»	32	54
Посещение аудиторных занятий	16	28
Лабораторный практикум	10	16
Контрольная работа	6	10
Итого	60	100

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт**.

Суммарное количество баллов, начисленных студенту по итогам выполнения им всех видов учебной работы и контрольных мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, представляет собой балльную оценку по дисциплине. Перевод балльной оценки в недифференцированную оценку осуществляется в соответствии с таблицей.

Балльная оценка по дисциплине	Недифференцированная оценка результатов промежуточной аттестации
90 – 100	Зачтено
75 – 89	
60 – 74	
0-59	Не зачтено

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915>
2. Чикалов, А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А. Н. Чикалов, С. В. Соколов, Е. В. Титов ; под редакцией С. В. Соколова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 322 с. — ISBN 978-5-9912-0514-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111115>

3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210338>

Дополнительные материалы

5. ГОСТ 19.103—77 Единая система программной документации. Обозначения программ и программных документов
6. ГОСТ 19.201—78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению
7. ГОСТ 19.401—78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
8. ГОСТ 19.404—79 Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-3-2001 Управление данными и открытая распределённая обработка.
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-02 Процессы жизненного цикла программных средств
11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Процесс создания документации пользователя программного средства

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
4. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
5. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
9. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru>.

10. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» <https://ibooks.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>.
12. Электронная библиотека «Grebennikon» <https://grebennikon.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
16. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к освоению дисциплины обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

На первом занятии студент получает доступ к учебно-методическим материалам по дисциплине в электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения умений и навыков для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает усвоение и расширение материалов лекционного курса на основе поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников; выполнение домашних работ по модулям; подготовку к контрольным работам; подготовку к лабораторным работам.

Оценивание освоения дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана на основе Фонда оценочных средств.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

- LibreOffice.
- AstraLinux.

Информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>.

Профессиональные базы данных:

1. Каталог национальных стандартов
<https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts/catalognational>.
2. Каталог межгосударственных стандартов
<https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts/cataloginter>.
3. Официальный сайт Федеральной службы по техническому и экспортному контролю.
<http://fstec.ru/>

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	Учебные аудитории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью и сред-

		ствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2	Лабораторные работы	Лаборатории кафедры «Защита информации» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, укомплектованные специализированной мебелью, оборудованием и техническими средствами для получения студентами необходимых умений и владений: - компьютеры с возможностью выхода в Интернет.
	Самостоятельная работа	Библиотеки и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. При экстрактивном режиме обучения студент выступает только в роли обучаемого, при интерактивном режиме обучения – студент вовлекается во взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Поисковые лабораторные работы** по темам ЛР 1.1 – ЛР 1.2.

Формируются умения делать теоретические выводы на основе наблюдаемых явлений, навыки использования методов физического и математического моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

– **Лекция проблемная** по темам Л 1.1; Л 2.4.

Лектор совместно со студентами формулируют проблему и в ходе организуемого активного диалога ищут способы решения проблемы, формулируют новое знание (лекция-диалог).

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915>
2. Чикалов, А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А. Н. Чикалов, С. В. Соколов, Е. В. Титов ; под редакцией С. В. Соколова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 322 с. — ISBN 978-5-9912-0514-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111115>
3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210338>

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice

Преподаватель кафедры:

Потапов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, potapov@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Голубева Н. С., Митрохин В. Н. Основы радиоэлектроники сверхвысоких частот : учеб. пособие для вузов / Голубева Н. С., Митрохин В. Н. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 486 с. : ил. - (Электроника в техническом университете. Прикладная электроника). - Библиогр.: с. 479. - ISBN 978-5-7038-2740-6.
2. Хохлов В. К. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Основы радиоэлектроники". - М : изд. МГТУ. Ч.1. - 1974. - 66 с.
3. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915>
4. Чикалов, А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А. Н. Чикалов, С. В. Соколов, Е. В. Титов ; под редакцией С. В. Соколова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 322 с. — ISBN 978-5-9912-0514-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11115>
5. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 9-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0368-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210338>

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Альт Образование

Преподаватели кафедры:

Потапов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, potapov@bmstu.ru

Лоскутов С.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, serge.loskutov@bmstu.ru