

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АПИ НГТУ:

_____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

« 22 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.21 Компоненты электронной техники

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: Проектирование и технология радиоэлектронных средств
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2018

Объем дисциплины: 144 /4
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: КиТ РЭС
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: КиТ РЭС
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Баранова А.В. к.п.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017г. № 928 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 09.06.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 15.06.2021 г. № 8

Заведующий кафедрой _____ Ямпурин Н.П.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ, протокол от 22.06.2021 г. № 15

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 11.03.03-21

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания ...	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	13
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	18
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1 Основная литература.....	22
6.2 Дополнительная литература.....	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	22
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	23
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	23
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	24
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	24
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	24
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины Б1.0.21 Компоненты электронной техники является изучение компонентов электронных средств применяемых в производстве модулей, узлов, блоков систем радиоэлектронных устройств.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение принципа действия основных параметров и характеристик активных и пассивных компонентов, их условного обозначения и маркировки;
- использование современных информационных технологий в проектировании радиоэлектронных систем с применением современных компонентов;
- изучение современной элементной базы в области радиоэлектронного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «компоненты электронной техники» включена в перечень дисциплин обязательной части, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина «Компоненты электронной техники» базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники», «Физические основы микро- и нанoeлектроники», «Инженерная и компьютерная графика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Компоненты электронной техники», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Надёжность электронных средств», «Цифровые устройства и элементы электронных средств», «Проектирование функциональных узлов», «Проектирование электронных средств», «Технологии электронных средств» и выполнение выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Компоненты электронной техники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Компоненты электронной техники» направлен на формирование элементов общепрофессиональной и профессиональной компетенции ОПК-1, ПКС-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности								
Химия								
Физика								
Математика								
Материалы электронной техники								
Теория вероятностей и математическая статистика								

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Специальные главы физики								
Основы электротехники								
Численные методы проектирования								
Компоненты электронной техники								
Физико-химические основы технологии электронных средств								
Теоретические основы радиотехники								
Выполнение и защита ВКР								
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений								
Микропроцессорные устройства								
Правоведение								
Проектирование механических узлов электронных средств								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Безопасность жизнедеятельности								
Компоненты электронной техники								
Управление техническими системами								
Основы финансовой грамотности								
Надежность электронных средств								
Цифровые устройства и элементы электронных средств								
Схемотехника								
Промышленные САПР								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Методология синтеза конструкторско-технологических решений электронных средств								
Приборы и системы								
Теория цифровой обработки сигналов								
Компоненты устройств СВЧ								
Автоматизация технологических процессов								
Проектирование СВЧ устройств								
Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Компоненты электронной техники», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.4. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Знать: Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Уметь: Применять физические законы для решения практических задач в инженерной деятельности в том числе с применением средств вычислительной техники.	Владеть: Навыками выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	ИПКС-2.1. Оценивает современный уровень развития микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем на основе анализа актуальной научно-технической литературы, в том числе на иностранном языке	Знать: Методическую и нормативную базу компонентов для разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Современная элементная база.	Уметь: Согласовывать технические условия и задания на проектируемую радиоэлектронную систему.	Владеть: Навыками проектирования структурных функциональных схем, радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования на основе современной элементной базы.
	ИПКС-2.3. Проектирует структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также выполняет расчет узлов и модулей электронных средств			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. или 144 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной / заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 5 семестр / 6 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/144
1. Контактная работа:	60/32	60/32
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	54/26	54/26
занятия лекционного типа (Л)	30/10	30/10
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	12/8	12/8
лабораторные работы (ЛР)	12/8	12/8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	84/112	84/112
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	48/76	48/76
Подготовка к экзамену (контроль)*	36/36	36/36
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	-	-

*подготовка к экзамену не входит в суммарное количество часов на самостоятельную работу

Нормы часов на внеаудиторную работу и СРС приведены в приложении 1.

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
5 семестр/5 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.4 ПКС-2 ИПКС-2.1	Раздел 1. Основы электроники.	2/0			4/8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Итого по 1 разделу	2/0			4/8	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
ИПКС-2.3	Раздел 2. Активные компоненты.					
	Тема 2.1.Диоды.	4/1			6/10	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 2.2.Биполярные транзисторы .	9/3			6/10	
	Тема 2.3.Полевые транзисторы.	3/1			6/10	
	Практическая работа №1 «Решение задач по определению параметров диодов».			2/2		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №2 «Решение задач по биполярным транзисторам».			2/2		
	Практическая работа №3 «Решение задач по биполярным транзисторам».			2/0		
	Практическая работа №4 «Решение задач по полевым транзисторам».			2/2		
	Лабораторная работа №1 «Исследование ВАХ биполярных транзисторов ».		4/4			Подготовка к лабораторным работам [6.1.2], [6.2.1]
	Лабораторная работа №2 «Исследование ВАХ полевых транзисторов ».		4/0			
	Итого по 2 разделу	16/5	8/4	8/6	18/30	
	Раздел 3. Пассивные компоненты.					
	Тема 3.1.Резисторы.	3/2			6/8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 3.2.Конденсаторы.	5/3			6/10	
Тема 3.3.Индуктивности и трансформаторы.	2/0			6/10		
Тема 3.4.Элементы индикации.	2/0			8/10		
Практическая работа №5 «Решение задач по резисторам».			2/1		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]	
Практическая работа №6 «Решение задач на конденсаторы».			2/1			
Лабораторная работа №3 «Идентификация пассивных компонентов».		4/4			Подготовка к лабораторным работам [6.1.2], [6.2.1]	
Итого по 3 разделу	12/5	4/4	4/2	26/38		
Итого	30/10	12/8	12/8	48/76		

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Компоненты электронной техники» проводятся преподавателем дисциплины.

На лекциях оценивается посещаемость студентом лекции, активность участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов, индивидуальные выступления по заданным на самостоятельное рассмотрение темам.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся лабораторные работы и практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на предложенные преподавателем контрольные вопросы устно или в письменном виде в конце отчета.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины набрал в ходе текущего контроля по ОПК-1 не менее 3 баллов (1 балл – по результатам тестирования, 2 балла – по результатам выполнения лабораторных работ, практических заданий) и ПКС-2 не менее 3 баллов (1 балл – по результатам тестирования, 2 балла – по результатам выполнения лабораторных работ, практических заданий).

Билет для промежуточной аттестации содержит 3 теоретических вопроса и 2 практических задания, время на подготовку ответов и решение задания - 90 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

По итогам освоения дисциплины «Компоненты электронной техники» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает письменный ответ студента по билетам на теоретические вопросы и решение практических заданий из перечня.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 баллов	0 баллов	
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.4. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Знать: Физические законы применяемые в процессе работы электронных компонентов, методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: применять физические законы для решения практических задач в инженерной деятельности в том числе с применением средств вычислительной техники.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-6 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Навыками выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Лабораторные работы выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные работы не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторной работы №1-3 (см. табл. 4.2)
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	ИПКС-2.1. Оценивает современный уровень развития микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем на основе анализа актуальной научно-технической литературы, в том числе на иностранном языке ИПКС-2.3. Проектирует структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также выполняет расчет узлов и модулей электронных средств	Знать: Методическую и нормативную базу компонентов для разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Современная элементная база.	Верно выполнено 60 процентов контрольной работы	Верно выполнено менее 60 процентов контрольной работы	Проверка контрольной работы
		Уметь: Разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, оценивать современный уровень развития современной элементной базы, в том числе микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем, современных программных средств. Проектировать технические условия и задания на проектируемую радиоэлектронную систему.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-6 (см. табл. 4.2)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 баллов	0 баллов	
		Владеть: Навыками проектирования структурных функциональных схем , радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования на основе современной элементной базы.	Лабораторные работы выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные работы не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторной работы №№1-3 (см. табл. 4.2)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.4. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Знать: Физические законы применяемые в процессе работы электронных компонентов, методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: применять физические законы для решения практических задач в инженерной деятельности в том числе с применением средств вычислительной техники.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	ИПКС-2.1. Оценивает современный уровень развития микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем на основе анализа актуальной научно-технической литературы, в том числе на иностранном языке ИПКС-2.3. Проектирует структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также выполняет расчет узлов и модулей электронных средств	Знать: Методическую и нормативную базу компонентов для разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Современная элементная база.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, оценивать современный уровень развития современной элементной базы ,в том числе микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем, современных программных средств . Проектировать технические условия и задания на проектируемую радиоэлектронную систему.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: навыками проектирования структурных функциональных схем , радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования на основе современной элементной базы.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
12 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
12 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
12 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

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

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение лабораторных работ (выполнение заданий по вариантам с использованием ПК, ответы на контрольные вопросы) и практических заданий (решение задач, ответы на контрольные вопросы), оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.

Типовые задания к практическим занятиям

Раздел 2. Активные компоненты.

Практическое занятие №1 .Диоды – расчёт параметров схем

Цель занятия: закрепление теоретического материала

Практическое занятие проводится в форме решения задач по теоретическому материалу. Преподаватели предлагают решить на заданную тему определенное количество задач по приведенному образцу. Группы слушателей решают задачи, сообщают преподавателю ответ. Преподаватель оценивает решение.

Пример:

Определить прямое падение напряжения на диоде, к которому последовательно соединены резистор $R=2\text{ кОм}$ и источник прямого напряжения 5 В . Обратный ток диода 1 мкА , $T=300\text{ К}$.

Дано:

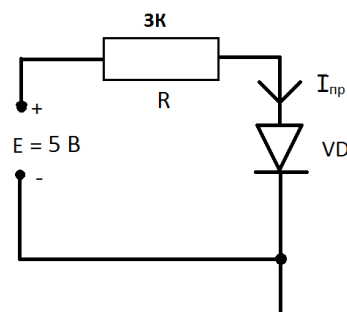
$E=5\text{ В}$

$I_0=1\text{ мкА}=10^{-6}\text{ мкА}$

$R=2\text{ кОм}=2\cdot 10^3\text{ Ом}$

$T=300\text{ К}$

Найти : $U_{пр}$



Диод включён в прямом направлении и обладает низким дифференциальным сопротивлением много меньше, чем внешнее сопротивление.

Так как $I_g \ll R$ то $I_{пр} = \frac{E}{R} = \frac{5}{2 \cdot 10^3} \text{ А} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ А} = 2,5 \text{ мА}$

$U_{пр} = \varphi_T \cdot \ln(I_{пр}/I_0 + 1) = \frac{300}{11600} \ln(2,5 \cdot 10^{-3} / 10^{-6} + 1) = \text{В}.$

Типовые контрольные вопросы для лабораторных работ

Раздел 2. Активные компоненты.

Лабораторная работа №1. Исследование вольтамперных характеристик биполярных транзисторов.

1. Объяснить устройство транзистора.
2. Нарисовать энергетические диаграммы транзистора в равновесном состоянии.
3. Объяснить принцип действия транзистора.
4. Что такое эффект модуляции базы транзистора?
5. Нарисовать идеализированную модель транзистора.
6. Объяснить формулы для полных токов электродов транзистора.
7. Какие схемы включения транзисторов существуют?
8. Объяснить ВАХ при включении с ОБ.
9. Объяснить ВАХ при включении с ОЭ.
10. В каких режимах может находиться транзистор?
11. Какие статические параметры транзисторов вам известны?
12. Объяснить связь статических параметров транзистора с физическими.
13. Объяснить зависимость этих параметров от режима работы транзистора и температуры.
14. Объяснить зависимость характеристик транзисторов от температуры.
15. Объяснить частотные свойства транзистора.

Раздел 3. Пассивные компоненты.

Лабораторная работа №2. Идентификация резисторов.

1. Какие радиоэлементы называются резисторами?
2. Дать классификацию резисторов.
3. Указать способы сокращенного и полного обозначения резисторов.
4. Указать основные параметры резисторов.
5. Какие существуют конструкции постоянных резисторов?
6. Какие существуют конструкции переменных резисторов?

Типовые задания для лабораторных работ

Раздел 2. Активные компоненты.

Лабораторная работа №1. Исследование вольтамперных характеристик биполярных транзисторов.

1. Снять входные и выходные характеристики транзистора. Результаты измерений занести в таблицы.
2. Повторить результаты измерений при других температурах по указанию преподавателя.
3. произвести вычисление h -параметров по результатам измерений, при включении с ОЭ.
4. Построить эквивалентную схему транзистора с использованием h -параметров.

Раздел 3. Пассивные компоненты.

Лабораторная работа №2. Идентификация резисторов.

1. Определить номинальные значения сопротивления резисторов, допуски по маркировке.
2. Измерить фактические значения сопротивления резистора (R_f) и определить допустимое отклонение по формуле $\delta R = ((R_f - R_n) / R_n) * 100\%$
3. Описать конструкцию всех резисторов, указать их особенности.
4. Записать все резисторы согласно их записи в перечне элементов согласно приложению 1.

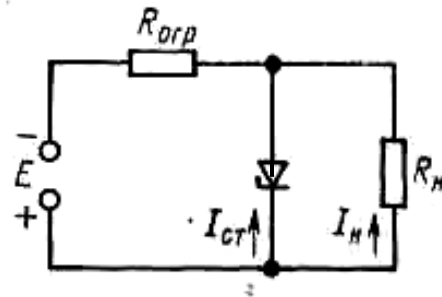
Типовые тестовые задания для текущего контроля:

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе на странице курса «Компоненты электронной техники» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=276>.

Типовые кейс-задачи

Задания:

1. Германиевый полупроводниковый диод, имеющий обратный ток насыщения $I_0 = 25 \text{ мкА}$, работает при прямом напряжении, равном $0,1 \text{ В}$, и $T = 300 \text{ К}$. Определить: а) сопротивление диода постоянному току; б) дифференциальное сопротивление.
2. Кремниевый стабилитрон включен в схему стабилизации напряжения параллельно резистору $R_H = 2,2 \text{ кОм}$ (см. рисунок). Данные стабилитрона: напряжение стабилизации $U_{ст} = 13 \text{ В}$, максимальный ток стабилитрона $I_{ст.макс} = 20 \text{ мА}$, минимальный ток стабилитрона $I_{ст.мин} = 1 \text{ мА}$. Найти сопротивление ограничительного резистора $R_{огр}$, если напряжение источника E меняется от $E_{мин} = 16 \text{ В}$ до $E_{макс} = 24 \text{ В}$. Определить, будет ли обеспечена стабилизация во всем диапазоне изменений E .
3. Барьерная емкость полупроводникового диода с резким $p-n$ переходом равна 25 пФ при обратном напряжении 5 В . Определить уменьшение емкости при уменьшении обратного напряжения до 7 В .



Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 2. Активные компоненты.

1.1 Укажите правильное определение полупроводникового диода:

- а) полупроводниковый диод – это прибор с одним или несколькими электрическими переходами и двумя выводами;
- б) полупроводниковый диод – это прибор с $p-n$ переходом и двумя выводами;
- в) полупроводниковый диод – это прибор с несколькими переходами металл-полупроводник и двумя выводами.
- г) полупроводниковый диод – это прибор с несколькими переходами и несколькими выводами

Ответ: а)

1.2 Какие электрические переходы используются в полупроводниковых диодах?

- а) только электронно-дырочные;
- б) Только переходы металл-полупроводник;
- в) электронно-дырочные и металл-полупроводниковые;
- г) Электронно-дырочные и невыпрямляющие переходы металл-полупроводник;

Ответ: в)

1.3 Чем отличаются диоды 2D 512A и KD 512A?

- a) Ничем
- b) 2 – означает, что диод из германия, К – из кремния;
- c) Что диод с цифрой 2 – имеет спецприемку, изготовлен из кремния
- d) завод – изготовитель

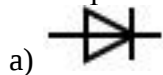
Ответ: a)

1.4 Какие выпрямительные диоды являются маломощными?

- a) $C_{Inp} \leq 0,3 A$
- b) $0,3 < C_{Inp} \leq 10 A$
- c) $C_{Inp} > 10 A$
- d) Такого деления нет

Ответ: a)

1.5 Как изображается на схеме электрической туннельный диод?



Ответ: d)

Раздел 2. Активные компоненты.

1.1 Какое включение биполярного транзистора является основным?

- a) Общий исток
- b) Общий коллектор
- c) Общая база
- d) Общий эмиттер

Ответ: d)

1.2 Почему транзисторы называются полевыми?

- a) Так как они могут работать только в электрическом поле
- b) Так как их параметры сильно зависят от напряженности электрического поля
- c) Так как у них выходной ток зависит от электрического поля входного электрода
- d) Так как у них сопротивление сильно меняется от напряженности электрического поля

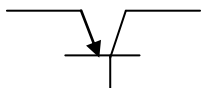
Ответ: c)

1.3 Какие основные особенности полевых транзисторов?

- a) У них много типов
- b) У них простая технология изготовления
- c) У них низкое входное сопротивление
- d) У них высокое выходное сопротивление и более слабая зависимость от температур

Ответ: d)

1.4 Какой это транзистор?



- a) Биполярный
- b) МДП с индусированным каналом n-типа
- c) МДП со встроеным каналом
- d) Полевой с управляющим переходом

Ответ: a)

1.5 Какой из перечисленных транзисторов относится к мощным высокочастотным

- a) 2Т315А
- b) 2Т912А
- c) 2Т412А
- d) 2П315А

Ответ: b)

Раздел 3. Пассивные компоненты.

2.1 Укажите определение резисторов

- a) Резисторы-это электрорадиокомпоненты ,предназначенные для регулирования и перераспределения электрической энергии.
- b) Резисторы-это электрорадиокомпоненты, предназначенные для накопления электрической энергии.
- c) Резисторы-это электрорадиокомпоненты ,предназначенные для трансформации электрической энергии.
- d) Резисторы-это электрорадиокомпоненты ,предназначенные для накопления и перераспределения электрической энергии.

Ответ: a)

2.2 На какие группы делятся резисторы ?

- a) постоянные ,переменные ,нелинейные
- b) постоянные ,переменные
- c) постоянные , нелинейные
- d) постоянные и непостоянные

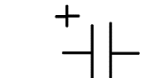
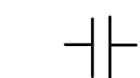
Ответ: a)

2.3 Укажите определение конденсаторов

- А) конденсатор-это элемент электрической цепи, состоящий из проводящих электронов (обкладок) разделенных диэлектриком и предназначенный для использования его емкости .
- В) конденсатор –это элемент, предназначенный для перераспределения электрической энергии .
- С) конденсатор –это элемент, предназначенный для регулирования электрической энергии .
- Д) конденсатор это элемент, предназначенный для перераспределения и накопления электрической энергии.

Ответ: А)

2.4 Какой из указанных конденсаторов является подстроечным ?



Ответ: D)

2.5 Какую роль играют резисторы в электронных устройствах?

- a) Накопление электрической энергии
- b) Для перераспределения и коммутации электрической энергии
- c) Передачи электрической энергии
- d) Преобразования электрической энергии

Ответ: b)

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен. Возможно проведение промежуточной аттестации в устно-письменной форме по экзаменационным билетам, по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Выпрямительные диоды – НЧ.
2. Высокочастотные диоды.
3. Импульсные диоды.
4. Диоды Шоттки.
5. Опорные диоды.
6. Варикапы.
7. Туннельные диоды.
8. Обращенные диоды.
9. Фотодиоды.
10. Светодиоды.
11. Классификация транзисторов.
12. Устройство биполярного транзистора.
13. Режимы работы биполярного транзистора.
14. Физические процессы в биполярных транзисторах при активном режиме.
15. Физические процессы в биполярных транзисторах при режимах: инверсном, насыщения, отсечки.
16. Способы включения биполярного транзистора.
17. Эффект модуляции толщины базы.
18. Обобщенная эквивалентная схема биполярного транзистора.
19. Малосигнальная эквивалентная схема.
20. Транзистор как четырехполюсник.
21. ВАХ транзистора при включении ОБ.
22. ВАХ транзистора при включении ОЭ.
23. Зависимость статических параметров от режима работы и температуры.
24. Работа биполярного транзистора на ВЧ.
25. Работа биполярного транзистора в импульсном режиме.
26. Определение и классификация полевых транзисторов.
27. Принцип действия и основные свойства полевых транзисторов.
28. ВАХ МДП-транзистора с индуцированным каналом.
29. МДП-транзистор как четырехполюсник.
30. МДП-транзистор на высокой частоте.
31. МДП-транзистор в импульсном режиме.
32. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом.
33. Классификация резисторов.
34. Система обозначения резисторов.
35. Основные электрические параметры и характеристики.
36. Специфические характеристики переменных резисторов.
37. Кодовая маркировка резисторов.
38. Конструкции резисторов.
39. Нелинейные резисторы.
40. Классификация конденсаторов.
41. Основные электрические параметры и характеристики конденсаторов.
42. Специальные параметры переменных конденсаторов.
43. Система условных обозначений конденсаторов.
44. Кодовая и цветовая маркировка конденсаторов.
45. Конструкция постоянных и переменных конденсаторов.
46. Перспективы развития конденсаторов.
47. Нелинейные конденсаторы.

48. Трансформаторы: определение, классификация, параметры.
49. Принцип действия трансформатора.
50. Характеристики трансформатора
51. Конструкция трансформатора.
52. Индуктивности.
53. Элементы индикации: определение, классификация, параметры.
54. Активные элементы индикации.
55. Пассивные элементы индикации.

Перечень задач для подготовки к экзамену

1. Обратный ток насыщения диода $I_{ср}$ равен 2 мкА. Диод соединен последовательно с резистором и источником постоянного напряжения смещения $E=0.2$ В, так что на диод подается прямое напряжение. Определить сопротивление резистора, если падение напряжения на нем равно 0,1 В. Диод работает при $T=300$ К.
2. Полупроводниковый стабилитрон Д815Г с номинальным напряжением стабилизации $U_{ст}=6,8$ В включили последовательно с кремниевым диодом, смещенным в прямом направлении, чтобы получить схему с нулевым температурным коэффициентом напряжения. Известно, что ТКН кремниевого диода равен $-3,4$ мВ/град, определите в процентах необходимый ТКН стабилитрона.
3. Барьерная емкость диода равна 200 пФ при обратном напряжении 2 В. Какое требуется обратное напряжение, чтобы уменьшить емкость до 50 пФ, если контактная разность потенциалов $\phi_k = 0,82$ В?
4. Транзистор р-п-р имеет следующие параметры: $\alpha = 0,99$, $\alpha_I = 0,9$, $I_{КБК} = 1,1 \cdot 10^{-6}$ А, $T=300$ К. Определить ток транзистора $I_{Э}, I_{Б}, I_{К}$, если: а) $U_{ЭБ} = -5$ В и $U_{КБ} = -10$ В; б) $U_{ЭБ} = 0,25$ В и $U_{КБ} = -10$ В; в) $U_{ЭБ} = 0,25$ В и $U_{КБ} = 0,2$ В.

Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации обучающихся сформирован в системе MOODLE и находится в свободном доступе на странице курса «Компоненты электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nttu.ru/course/view.php?id=276>.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в MOODLE

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
130	16	120

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.3 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности					
ИОПК-1.4. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности					
Знать: Физические законы применяемые в процессе работы электронных компонентов, методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: применять физические законы для решения практических задач в инженерной деятельности, в том числе с применением средств вычислительной техники.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита ЛР, контрольной работы и т.п.
Владеть навыками: Навыками выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники, при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Отчет и защита ЛР, контрольной работы и т.п.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений					
ИПКС-2.1. Оценивает современный уровень развития микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем на основе анализа актуальной научно-технической литературы, в том числе на иностранном языке					
ИПКС-2.3. Проектирует структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств					
Знать: Методическую и нормативную базу компонентов для разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Современная элементная база.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, оценивать современный уровень развития современной элементной базы ,в том числе микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем, современных программных средств . Проектировать технические условия и задания на проектируемую радиоэлектронную систему.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита ЛР, контрольной работы и т.п.
Владеть навыками: навыками проектирования структурных функциональных схем , радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования на основе современной элементной базы.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита ЛР, контрольной работы и т.п.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 А.В. Баранова, Н.П. Ямпурин, Б.Д. Шурыгин Материалы и компоненты электронных средств Часть 2. Компоненты электронных средств. Учебное пособие рекомендовано УМО РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для студентов ВУЗов обучающихся по направлению подготовки 11.03.03–«Конструирование и технология электронных средств» НН 2015. 145с.-90шт.

6.1.2 Ямпурин Н.П. Электроника : учеб. пособие для студ. Учреждений высш. образования / Н.П. Ямпурин, А.В.Баранова, В.И. Обухов. – 2-е изд., испр. И доп. – М. :Издательский центр «Академия», 2015. – 272 с. – (Сер. Бакалавриат).

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Петров, К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие. /К.С. Петров. – СПб: «Питер», 2003. – 512 с. – 12 шт.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 А.В. Баранова О.Б. Качалов Материалы и компоненты электронных средств методические указания к лабораторным работам. – Арзамас: Изд-во ООО «Ассоциация учёных» г. Арзамаса, 2013. – 50 с. – 200 шт.

6.3.2 Баранова А.В. Компоненты электронной техники: методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения направлений 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Баранова А.В., Лисенкова Т.В.; АПИ НГТУ. – Нижний Новгород, 2021. –47 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.1.3 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
318Б - Лаборатория "Основы электроники. Физические основы микро-наноэлектроники" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Миниатюрные электронные лаборатории "МЭЛ-2" (2 шт.); Универсальный сушильный шкаф (1 шт.); Осциллограф GOS-620 АКИП-1137-30-10 (1 шт.); Генератор SFG-71003 (1 шт.); Мультиметр APPA - 207 (4 шт.); Осциллограф GDS-71022 (1 шт.); Генератор ГЗ-109 (1 шт.); Источник питания АКИП-1137-30-10 (1 шт.); Генератор (1 шт.); Шкаф книжный Стол на мет. основе (8 шт.); Стул на мет. основе (15 шт.); Посадочных мест - 14.
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету - 5 шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам

проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

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

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

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

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине.

Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

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

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

« ____ » _____ 20 ____ г. Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____
Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)