

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.10.2023 12:49:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электроника

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5

аудиторные занятия

51

курсовая работа 5

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Орлова М.Н.

Рабочая программа
Электроника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, 11.03.04-БЭН-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра ППЭ и ФПП

Протокол от 21.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения Диденко Сергей Иванович, к.ф.-м.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций в соответствии с учебным планом, применительно к изучению и формированию знаний в области полупроводниковых электронных компонентов, принципов их функционирования и измерению электрических параметров с использованием контрольно-измерительных приборов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.2	Методы математической физики	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Физическая химия	
2.1.5	Органическая химия	
2.1.6	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инженерная математика	
2.2.2	Технология материалов электронной техники	
2.2.3	Физика диэлектриков	
2.2.4	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.2.5	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.6	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.2.7	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.2.8	Методы исследования материалов и структур электроники	
2.2.9	Научно-исследовательская работа	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.2.12	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.2.13	Полевые полупроводниковые приборы	
2.2.14	Полупроводниковая наноэлектроника	
2.2.15	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.2.16	Функциональная наноэлектроника	
2.2.17	Вакуумная и плазменная электроника	
2.2.18	Квантоворазмерные структуры в наноэлектронике	
2.2.19	Магнитные измерения	
2.2.20	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.2.21	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.2.22	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.2.23	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.24	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники	
2.2.25	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.2.26	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.2.27	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.28	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.29	Процессы вакуумной и плазменной электроники	
2.2.30	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.31	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	
2.2.32	Элементы и устройства магнитоэлектроники	
2.2.33	Методы математического моделирования	
2.2.34	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур	
2.2.35	Силовые полупроводниковые приборы	
2.2.36	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	

2.2.37	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций
2.2.38	Физика наноструктур
2.2.39	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники
2.2.40	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.41	Микросхемотехника
2.2.42	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.43	Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций
2.2.44	Планирование научной деятельности
2.2.45	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.46	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.47	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.48	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
2.2.49	Технология наногетероструктур
2.2.50	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства
2.2.51	Проектирование и технология электронной компонентной базы
2.2.52	Радиационно-технологические процессы в электронике
2.2.53	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования
2.2.54	Физика и техника магнитной записи
2.2.55	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)
2.2.56	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений А2В6
2.2.57	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.58	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.59	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.60	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники

Знать:

ПК-5-31 Принципы построения электрических моделей схем и образцов изделий электронной техники

ПК-5-32 Основные законы физики, математики и естественных наук

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

Знать:

ОПК-2-31 Приемы обработки и представления полученных данных

ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники

Уметь:

ПК-5-У1 Разрабатывать технические описания на отдельные блоки изделий электронной техники

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

Уметь:

ОПК-2-У1 Проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ПК-5: Способность проводить анализ и выбор перспективных технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники

Владеть:

ПК-5-В2 Электронной компонентной базой изделий электронной техники и микросборок

ПК-5-В1 Навыками составления технической документации (отчетов) на отдельные блоки изделий электронной техники
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-2-В1 Методами сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Физические основы электронных приборов							
1.1	Основные этапы развития электроники. Текущий технический уровень электроники и перспективы ее развития /Лек/	5	2	ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
1.2	Полупроводниковые материалы применяемые в электронике /Лек/	5	2	ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
1.3	Физические процессы в р-п (электронно-дырочном) переходе /Пр/	5	4	ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	Решение типовых задач		
1.4	Основы зонной теории в полупроводниках /Лек/	5	3	ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
1.5	Проработка учебно-методического материала для подготовки к контрольной работе /Ср/	5	4	ПК-5-32 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			Р7
1.6	Проработка учебно-методического материала для подготовки к практическим занятиям /Ср/	5	3	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Э1 Э3			
1.7	Проработка учебно-методического материала для выполнения курсовой работы /Ср/	5	4	ОПК-2-31 ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э3	LMS Canvas		
	Раздел 2. Элементная база электроники							

2.1	Полупроводниковые диоды (выпрямительные) /Лек/	5	3	ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
2.2	Транзисторы (биполярные, полевые) в электронных схемах /Лек/	5	3	ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
2.3	Пассивные элементы приборов электроники (конденсаторы, резисторы) /Пр/	5	4	ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	Решение типовых задач и составление схем с пассивными элементами		
2.4	Контрольная работа 1. /Пр/	5	2	ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э3		КМ1	Р7
2.5	Контрольная работа 2. /Пр/	5	2	ПК-5-31 ПК-5-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э3		КМ2	Р8
2.6	Лабораторная работа 1. Изучение работы Диода (определение работоспособности диодов и определение их полярности). /Лаб/	5	5	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2	Лабораторная станция NI ELVIS2+	КМ6	Р1
2.7	Лабораторная работа 2. Изучение работы Транзисторного каскада с общим эмиттером, с общим истоком. /Лаб/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2	Лабораторная станция NI ELVIS2+	КМ7	Р2
2.8	Проработка учебно-методического материала для выполнения курсовой работы /Ср/	5	10	ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3			
2.9	Тест 1. /Ср/	5	2	ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э3		КМ3	Р4
2.10	Тест 2. /Ср/	5	2	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э3		КМ4	Р5

2.11	Проработка учебно-методического материала для подготовки к контрольной работе /Ср/	5	4	ПК-5-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3				Р8
2.12	Проработка учебно-методического материала для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3				
Раздел 3. Схемы электронных устройств									
3.1	Однофазные полупроводниковые выпрямители. Транзисторный каскад в схеме с общим эмиттером и общим истоком /Лек/	5	4	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3				
3.2	Методика схемотехнического проектирования элементов электроники /Пр/	5	5	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	Составление типовых схем с применением пакетов прикладных программ			
3.3	Лабораторная работа 3. Проектирование схемы усиления постоянного тока с помощью биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером /Лаб/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э2	Лабораторная станция NI ELVIS2+	КМ8		Р9
3.4	Проработка учебно-методического материала для выполнения курсовой работы /Ср/	5	12	ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3				
3.5	Тест 3. /Ср/	5	2	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э3		КМ2		Р6
3.6	Проработка учебно-методического материала для подготовки к лабораторной работе и практическим занятиям /Ср/	5	8	ОПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа 1.	ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация диодов. 2. Вольт-амперная характеристика p-n (электронно-дырочного) идеального и реального перехода. 3. Параметров диодов схемах. 4. Режимы работы диодов. 5. Однофазная схема мостового выпрямителя (рисунок, элементы, электрофизические характеристики).
КМ2	Контрольная работа 2.	ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация транзисторов. 2. Режимы работы транзисторов (биполярных, полевых). 3. Расчет параметров усилительных схем с транзисторами. 4. Диодное включение транзисторов с схемах. 5. Схемы включения транзисторов.
КМ3	Тест 1.	ОПК-2-В1	<p>Примерный вариант задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полупроводниковый диод: <ol style="list-style-type: none"> А) имеет два p-n – перехода Б) имеет один p-n – переход В) не имеет p-n – переход 2. Прямой ток - ... <ol style="list-style-type: none"> А) ток протекающий через диод, при подключении его p-области к «+», а n-области к «-» источника тока Б) ток протекающий через диод, при подключении его p-области к «-», а n-области к «+» источника тока 3. Почему диод не пропускает ток в обоих направлениях? <ol style="list-style-type: none"> А) при обратном включении между двумя областями возникает область, которая не имеет свободных носителей электрического тока Б) при обратном включении источник тока не работает В) диод нельзя включать в обратном направлении 4. Пробой диода наступает при: <ol style="list-style-type: none"> А) превышении прямого тока Б) достижении обратным напряжением некоторого критического значения В) отсутствии тока 5. Полупроводниковый диод служит для: <ol style="list-style-type: none"> А) увеличения напряжения или тока Б) преобразования переменного тока в постоянный В) управления внешними устройствами
КМ4	Тест 2.	ОПК-2-В1	<p>Примерный вариант задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полупроводниковый транзистор – это ... <ol style="list-style-type: none"> А) два встречно включенных диода Б) электронный прибор, имеющий два p-n – перехода В) полупроводниковый нагревательный элемент 2. Транзистор имеет структуру: <ol style="list-style-type: none"> А) p-p-n Б) p-n-p В) n-n-p 3. Центральная область транзистора - ... <ol style="list-style-type: none"> А) коллектор Б) эмиттер В) база 4. Кроме транзисторов бывают ... <ol style="list-style-type: none"> А) биполярные транзисторы Б) полевые транзисторы В) литиевые транзисторы 5. Транзистор считается закрытым при: <ol style="list-style-type: none"> А) наличии напряжения на базе Б) наличии напряжения на эмиттере В) отсутствии напряжения на базе

КМ5	Тест 3.	ОПК-2-В1	<p>Примерный вариант задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Емкость конденсатора измеряют <ol style="list-style-type: none"> А) фарадах Б) амперах В) омах 2. Что называется конденсатором <ol style="list-style-type: none"> А) двухполюсник с постоянным или переменным значением ёмкости и малой проводимостью Б) обратно смещенный р-п переход В) устройство для накопления заряда и энергии электрического поля 3. По материалу диэлектрика различают <ol style="list-style-type: none"> А) три вида конденсаторов: с твердым, газообразным и жидким диэлектриком Б) два вида конденсаторов: с твердым и жидким диэлектриком В) три вида конденсаторов: с газообразным и жидким диэлектриком 4. Как измениться энергия электрического поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза <ol style="list-style-type: none"> А) увеличится в 2 раза Б) уменьшится в 2 раза В) увеличится в 4 раза 5. От каких факторов зависит электрическая емкость конденсатора <ol style="list-style-type: none"> А) от площади обкладок, расстояния между ними и диэлектрика Б) от площади обкладок и материала из которых они изготовлены В) от расстояния между обкладками
КМ6	Лабораторная работа 1. Изучение работы Диода (определение работоспособности диодов и определение их полярности).	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<p>Примерный перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой электронный прибор называется полупроводниковый диод? 2. Сформулируйте классификацию основных типов полупроводниковых диодов, характеристики и области применения каждого из них. 3. На какие группы можно разделить диоды? 4. В чем заключается работа выпрямительных диодов в схемах? 5. На какие группы делятся выпрямительные диоды в зависимости от частоты ? 6. Из каких материалов изготавливаются выпрямительные полупроводниковые диоды ? 7. На какие группы делятся выпрямительные диоды в зависимости от конструкции ? 8. Сравните токи через диод в прямом и обратном смещении. Объясните различия. 9. Поясните работу диода при прямом и обратном включении. 10. Как называются выводы диода и каковы их полярности? 11. Что показывает вольт-амперная характеристика диода? 12. Дифференциальное сопротивление. (формула) 13. Как строятся вольт-амперные характеристики идеального и реального диодов? 14. Условное обозначение диода. (начертить) 15. Структура диода. (начертить). 16. Что такое пробой диода, виды пробоя? Какие виды пробоя диодов бывают? 17. Что такое однополупериодный выпрямитель? 18. Как изменяется ветвь обратной вольт-амперной характеристики диода при росте температуры? 19. Какие основные параметры диода следует учитывать при проектировании электрических схем? 20. Почему диод не пропускает ток в обоих направлениях?

КМ7	Лабораторная работа 2. Изучение работы Транзисторного каскада с общим эмиттером, с общим истоком.	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<p>Примерный перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое «биполярный транзистор»? 2. Дайте классификацию биполярных транзисторов. 3. Изобразите конструкцию биполярно транзистора, схему и условное обозначение. 4. Объясните принцип действия биполярного транзистора. 5. Перечислите схемы включения биполярного транзистора. 6. Назовите режимы работы биполярного транзистора и области их применения. 7. Нарисуйте входные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером и поясните их. 8. Нарисуйте выходные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером и поясните их. 9. Запишите уравнение, связывающее ток коллектора с током базы в нормальном активном режиме. 10. Нарисуйте схему для исследования характеристик и параметров биполярного транзистора. Поясните назначение элементов схемы. 11. Что такое «полевой транзистор»? 12. Дайте классификацию полевых транзисторов. 13. Изобразите конструкцию полевого транзистора, схему и условное обозначение. 14. Назовите основные статические характеристики полевого транзистора и дайте их определения. 15. Изобразите выходные статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п-переходом и объясните их. 16. Изобразите передаточные статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п-переходом и объясните их. 17. Перечислите схемы включения полевого транзистора. 18. Почему схема с общим затвором не используется на практике? 19. Нарисуйте схему для исследования полевого транзистора и объясните назначение ее элементов. 20. Поясните влияние температуры на передаточную характеристику полевого транзистора с управляющим р-п-переходом.
КМ8	Лабораторная работа 3. Проектирование схемы усиления постоянного тока с помощью биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<p>Примерный перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы включения биполярных транзисторов? 2. Способы задания режима работы по постоянному току в транзисторном каскаде с общим эмиттером? 3. Алгоритм построения нагрузочной линии на семействе выходных характеристик биполярного транзистора? 4. От каких параметров зависит коэффициент усиления транзисторного каскада с общим эмиттером? 5. При каком условии биполярный транзистор будет находится в режиме отсечки? 6. При каком условии биполярный транзистор будет находится в активном режиме? 7. При каком условии биполярный транзистор будет находится в режиме насыщения? 8. Как включить дополнительные элементы по схеме с общим эмиттером (начертить схему)? 9. Поясните назначение резисторов и конденсаторов в схеме усилителя постоянного тока? 10. Изобразите протекание тока по входным цепям схемы с общим эмиттером (начертить)? 11. Эквивалентная схема входной цепи схемы с общим эмиттером, поясните принцип работы по току? 12. Для чего необходим постоянный ток в схеме включения биполярного транзистора с общим эмиттером? 13. Перечислите параметры усилительных схем с транзисторами? 14. Поясните условие перехода работы биполярных транзисторов в состояние насыщения, по схеме с общим эмиттером? 15. Как измениться величина и форма импульса на выходе схемы усилительного каскада с общим эмиттером при изменении сопротивления на коллекторе биполярного транзистора?

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа 1.	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Изучение работы Диода (определение работоспособности диодов и определение их полярности).
P2	Лабораторная работа 2.	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Изучение работы Транзисторного каскада с общим эмиттером, с общим истоком.
P3	Курсовая работа	ОПК-2-В1	Элементная база электроники (полупроводниковые диоды, транзисторы (биполярные, полевые), конденсаторы, резисторы, стабилитроны, тиристоры). Разработка технического описания на отдельные блоки изделий электронной техники.
P4	Тест 1.	ОПК-2-В1	Полупроводниковые диоды.
P5	Тест 2.	ОПК-2-В1	Транзисторы (биполярные, полевые).
P6	Тест 3.	ОПК-2-В1	Конденсаторы в отдельных блоки изделий электронной техники.
P7	Контрольная работа 1.	ОПК-2-31	Расчет параметров диодов в электрических схемах.
P8	Контрольная работа 2.	ОПК-2-31	Расчет параметров транзисторов в электрических схемах.
P9	Лабораторная работа 3.	ОПК-2-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-В1	Проектирование схемы усиления постоянного тока с помощью биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен по дисциплине не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине для получения зачета с оценкой студент должен выполнить: контрольные работы, лабораторные работы, тесты и домашние задания. По итогу всех контрольно-тестовых мероприятий, выставляется средняя арифметическая оценка: округление менее 2,60 - неудовлетворительно; 2,61 - удовлетворительно; 3,61 - хороша; 4,61 - отлично.

Оценки за контрольную работу выставляются по следующим критериям:

- а) «отлично» – студент правильно решил задачи и полно ответил на все теоретические вопросы;
- б) «хорошо» – студент решил задачи и недостаточно полно ответил на все теоретические вопросы;
- в) «удовлетворительно» – студент неправильно решил задачи, неполно ответил на теоретические вопросы;
- г) «неудовлетворительно» – студент не решил задачу, не ответил на теоретические вопросы.

Оценки за тесты выставляются по следующим критериям:

- 0% - не выполнено;
- 1%-40% - неудовлетворительно;
- 41%-65% - удовлетворительно;
- 66%-85% - хорошо;
- 86%-100% - отлично.

Оценка за домашнюю работу выставляется по следующим критериям:

- а) «отлично» – студент правильно провел необходимые расчеты, представил графики зависимостей, сделал правильные выводы, исчерпывающе ответил на вопросы при защите работы;
- б) «хорошо» – студент правильно или с небольшими ошибками провел необходимые расчеты, представил графики зависимостей, сделал правильные выводы, недостаточно полно ответил на вопросы при защите работы;;
- в) «удовлетворительно» – студент провел необходимые расчеты с незначительными ошибками, представил неверные графики зависимостей, сделал неполные или неправильные выводы, недостаточно полно ответил на вопросы при защите работы;
- г) «неудовлетворительно» – студент провел необходимые расчеты с грубыми ошибками, представил неверные графики зависимостей, сделал неправильные выводы, не ответил или ответил неверно на вопросы при защите работы.

Оценка зачет за лабораторные работы выставляется по итогу выполнения, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все эксперименты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кузовкин В. А.	Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства: учебник	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2011
Л1.2	Земляков В. Л.	Электротехника и электроника: учебник	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2008
Л1.3	Федоров С. В., Бондарев А. В.	Электроника: учебник	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015
Л1.4	Барыбин А. А.	Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Троян П. Е.	Микроэлектроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007
Л2.2	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Микроэлектроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Эль Контент, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б.	Теоретические основы электротехники: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2015
Л2.4	Петренко Ю. В.	Теоретические основы электротехники: электрические цепи с распределенными параметрами: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л2.5	Крутов А. В., Кочетова Э. Л., Гузанова Т. Ф.	Теоретические основы электротехники: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: РИПО, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Твердотельная электроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Эль Контент, 2011
Л3.2	Мухтаров А. Ш., Соколов Ю. Г., Толмачева А. В., Хайруллин И. Р.	Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника»: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научно-техническая библиотека НИТУ "МИСиС"	http://elibrary.misis.ru/
Э2	Circuit Design Suite объединяет программное обеспечение Multisim и Ultiboard, чтобы предложить полный набор средств для проектирования, симуляции, валидации и компоновки схем	https://www.ni.com/ru-ru/support/downloads/software-products/download.circuit-design-suite.html#305920
Э3	LMS Canvas Курс "Электроника"	https://lms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научные журналы и статьи
И.2	http://elibrary.ru/
И.3	https://link.springer.com/
И.4	Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.5	Scopus https://www.scopus.com/
И.6	Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.7	Курс "Наноэлектроника" на платформе LMS Canvas
И.8	https://lms.misis.ru
И.9	Электронная библиотека МИСиС
И.10	http://elibrary.misis.ru/
И.11	Электронная библиотека издательство "Лань"
И.12	https://e.lanbook.co
И.13	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
И.14	https://window.edu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
К-504	Лаборатория	характериограф TR-4805; вольтметр В7-138; компьютеры с ПО для проведения лабораторных работ (4 шт.); междисциплинарная лабораторная платформа с комплектом ПО NI ELVIS II+; плата "Аналоговая электроника"(4 шт.); ПК; комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Расчетно-графические работы выполняются с помощью пакета прикладных программ.

Образовательная деятельность по дисциплине реализуется с помощью электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСиС» Canvas, представленной на сайте <https://lms.misis.ru/>. В учебном процессе используются программные базы вуза и автоматизированные средства взаимодействия преподавателя и обучающегося. Электронный контент в Canvas содержит все календарные события курса, навигационные ссылки, тесты, задания, методические рекомендации и электронные материалы.