

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОНИКА И ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Системы и средства автоматизации в металлургической промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Фискин Евгений Михайлович
Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 27.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 26.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электроника и цифровая техника» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.9	Осуществляет расчет и схемотехническое проектирование аналоговых и аналого-цифровых устройств и модулей	Знать основные типы активных электронных приборов, используемых в радиоэлектронных средствах (РЭС), их характеристики, параметры, модели. Уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры активных электронных приборов. Владеть методикой расчета характеристик электронных приборов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электроника и цифровая техника» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	57	57
лекции	19	19
лабораторные работы	19	19
практические/семинарские занятия	19	19
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	51	51
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа
--	--------------------------	--------------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Полупроводниковые диоды	1	2	1, 2	4					Отчет по лабораторной работе
2	Биполярные транзисторы	2	2	3, 4	8			1	15	Отчет по лабораторной работе
3	Полевые транзисторы	4	2	5	4			2	10	Отчет по лабораторной работе
4	Тиристоры	7	2	6	3			3	26	Отчет по лабораторной работе
5	Цифровые устройства	8, 9, 10, 11, 12	11			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	19			Письменный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		19		19		19		87	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Полупроводниковые диоды	Вольт-амперная характеристика диода. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды.
2	Биполярные транзисторы	Устройство и принцип действия. Структура транзистора. Режимы работы. Коэффициенты передачи тока. Статические характеристики. Транзистор как линейный четырехполюсник. Транзистор как усилитель малого сигнала. Эквивалентная схема транзистора.
3	Полевые транзисторы	Транзисторы с изолированным затвором (МДП-транзистор). Устройство и принцип действия. Статические характеристики. Параметры МДП-транзистора. Транзистор с управляющим рп-переходом.
4	Тиристоры	Устройство и принцип действия транзистора.

		Основные параметры. Разновидности тиристоров.
5	Цифровые устройства	Логические функции, логические элементы, системы счисления, триггеры, шифраторы, дешифраторы регистры, счетчики, аналого-цифровые преобразователи.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Ознакомление с лабораторным стендом	2
2	Полупроводниковые диоды	2
3	Биполярные транзисторы	4
4	Частотные свойства биполярного транзистора	4
5	Полевой транзистор	4
6	Тиристоры	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Логические функции	2
2	Логические элементы	2
3	Системы счисления	2
4	Триггеры	2
5	Шифраторы	2
6	Дешифраторы	2
7	Регистры, счетчики	2
8	Аналого-цифровые преобразователи	5

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	15
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к экзамену	26

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, применение системы электронного обучения MOODLE.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Фискин Е.М. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Электроника» для студентов по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника».-Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 16 с. (Электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Терехов В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие / В. А. Терехов, 2016. - 280 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Фискин Е.М., Фискина М.М. Методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Электроника» для студентов по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».-Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 33 с. (Электронный ресурс)

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фискин Е.М. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Электроника» для студентов по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника».-Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 16 с. (Электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Описание процедуры: Подготовка отчета по лабораторной работе заключается в следующем:

1. Оформление титульного листа в соответствии со стандартом ИРНИТУ;
2. Составление таблиц результатов измерений;
3. Построение графиков.
4. Вычисление требуемых характеристик.
5. Ответы на контрольные вопросы преподавателя.

Критерии оценивания.

Для успешной сдачи отчета по лабораторной работе студент должен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно ответить на вопросы преподавателя.

6.1.2 семестр 4 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Студент письменно отвечает на два вопроса преподавателя по теме практического занятия

Критерии оценивания.

студент должен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно ответить на вопросы преподавателя.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.9	<p>Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с исследовательскими задачами, умеет рассчитывать основные характеристики электронных приборов.</p> <p>В докладе, при защите курсовой работы, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, представленный в пояснительной записке. Четко и полно отвечает на дополнительные вопросы.</p>	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в виде устного собеседования по теоретическим вопросам (2 вопроса по выбору преподавателя) при условии выполнения и защиты лабораторных и практических работ.

Контрольные вопросы:

1. Вольт-амперная характеристика реального р-п перехода.
2. Виды пробоя диода.
3. Влияние температуры на вольт-амперную характеристику диода.
4. Основные параметры диодов: дифференциальное сопротивление, сопротивление постоянному току, емкости диода.
5. Разновидности полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды, диоды Шоттки, туннельные и обращенные диоды, варикапы. Назначение, принцип действия, характеристики и параметры.
6. Условные изображения и обозначения.
7. Биполярный транзистор.
8. Устройство и принцип действия.
9. Схемы включения. Основные режимы: активный, отсечки, насыщения, инверсный.

Коэффициенты передачи тока в схемах с ОЭ и с ОБ.

10. Физические параметры транзистора: коэффициент передачи тока, дифференциальные сопротивления и емкости переходов, объемные сопротивления областей.
11. Статические характеристики транзистора.
12. Транзистор как линейный четырехполюсник. Системы h-параметров и схемы замещения транзистора.
13. Т-образная эквивалентная схема транзистора.
14. Особенности работы транзистора на высоких частотах.
15. Работа транзистора в импульсном режиме. Физические процессы накопления и рассасывания носителей заряда. Импульсные параметры транзистора.
16. Разновидности транзисторов. Условные изображения и обозначения.
17. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Устройство, схемы включения. Принцип действия, физические процессы, влияние напряжений электродов на ширину р-п перехода и форму канала.
18. Статические характеристики, области отсечки, насыщения и пробоя р-п перехода. Параметры полевого транзистора.
19. Полевые транзисторы с изолированным каналом.
20. МДП-транзисторы со встроенным и с индуцированным каналами. Устройство, схемы включения.
21. Режимы обеднения и обогащения в транзисторе со встроенным каналом. Статические характеристики.
22. Устройство и классификация тиристоров. Двухтранзисторная модель тиристора.
23. Характеристики и параметры тиристора. Влияние тока управления на характеристики тиристора. Статические параметры тиристора.
24. Области применения тиристоров. Условные изображения и обозначения.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

литературы			
------------	--	--	--

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

студент предоставляет курсовую работу в распечатанном виде и отвечает на вопросы преподавателя (не более 3).

Контрольные вопросы:

1. Схемы включения биполярного транзистора.
2. Входные и выходные статические характеристики биполярного транзистора.
3. Система h-параметров.
4. Построение нагрузочной линии и выбор рабочей точки транзистора.
5. Определение по полученным характеристикам полевого транзистора крутизны, внутреннего сопротивления и коэффициента усиления.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся свободно владел материалом и отвечал на вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы обучающийся владел материалом, но отвечал не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы обучающийся владел материалом, отвечал не на все вопросы.	Работа не выполнена в соответствии с утвержденным планом

7 Основная учебная литература

1. Прянишников В. А. Электроника : полн. курс лекций / В. А. Прянишников, 2006. - 415.
2. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Электроника и микроэлектроника"... / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин, 2006. - 478.

3. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника : учеб. пособие для вузов по направлению 654200 "Радиотехника" / К. С. Петров, 2006
4. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия"... / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев, 2006. - 797.
5. Щука А. А. Электроника : учеб. пособие для вузов по направлению 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Щука; под ред. А. С. Сигова, 2006. - 799.
6. Щука А. А. Электроника : учеб. пособие для вузов по направлению 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Щука; под ред. А. С. Сигова, 2005. - 799.
7. Терехов В. А. Задачник по электронным приборам : учеб. пособие для вузов по специальностям "Микроэлектроника и твердот. электроника"... направления подгот. дипломир. специалистов "Электроника и микроэлектроника" / В. А. Терехов , 2003. - 276, [2].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Щука А. А. Электроника : учебное пособие для вузов по направлению 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Щука; под ред. А. С. Сигова, 2008. - 739.
2. Лачин В. И. Электроника : учеб. пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савелов, 2005. - 703.
3. Гуртов В. А. Твердотельная электроника : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров, магистров 010700 "Физика" ... / В. А. Гуртов, 2005. - 406.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 310843 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
2. 310846 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
3. 311021 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01

4. 311019 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
5. 13542 Частотомер ЧЗ-32
6. 313023 Осциллограф С1-73
7. 313025 Осциллограф С1-73
8. 313027 Осциллограф С1-73
9. 313021 Осциллограф С1-73
10. 313032 Вольтметр универсальный цифровой
11. 30901 Вольтметр универсальный цифровой
12. 310315 Прибор комбинированный Щ-4300
13. Проектор Epson EB-1770W
14. Источник питания НУ3005-3