

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 (143)»

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

Рабочая программа дисциплины

«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА»

Направление: 11.04.01 Радиотехника

Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 08.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Микроэлектроника» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен собирать и анализировать исходные данные, проводить поиск инновационных методов обработки сигналов и принципов построения аппаратных средств	ПК-1.7, ПК-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.7	Создает принципиальные схемы, производит настройку и опытную эксплуатацию радиоэлектронных систем и комплексов	Знать знать принципы создания принципиальных схем Уметь уметь производит настройку и опытную эксплуатацию радиоэлектронных систем и комплексов Владеть владеть навыками компьютерного проектирования структурных, функциональных и принципиальных схем
ПК-1.8	Знает как проводить проектные расчеты с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	Знать основы проектных расчетов с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений Уметь проводить проектные расчеты с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений Владеть прикладным программным обеспечением для компьютерного моделирования электронных схем

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Микроэлектроника» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория и техника радиолокации и радионавигации», «Измерения в технике связи»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам)
--------------------	---

	астрономического часа)		
	Всего	Семес тр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	36	36
Аудиторные занятия, в том числе:	38	26	12
лекции	13	13	0
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	25	13	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	34	10	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ 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	Интегральные схемы.	1	4			1, 2	13	1, 2	10	Устный опрос
2	Гибридные микросхемы.	2	3							Устный опрос
3	Монолитные ИС	3	6							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		10	

Семестр № 3

№ 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	Типовые технологические процессы формирования изделий микросистемной техники.					1	12	1	24	Устный опрос
	Промежуточная									Зачет

	аттестация									
	Всего						12		24	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Интегральные схемы.	Теория, методы расчета и технология изготовления ИС. Аналоговые и цифровые ИС. Большие интегральные схемы. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты.
2	Гибридные микросхемы.	Изготовление пассивных элементов (резисторы, конденсаторы) и соединений из пленок различных материалов,, нанесенных на диэлектрическую подложку. Активные элементы - бескорпусные или в малогабаритном корпусе полупроводниковые приборы и ИС. Преимущества и недостатки гибридно-пленочной технологии
3	Монолитные ИС	Выполняются на полупроводниковой подложке, как правило, из арсенидагаллия, а составляющие приборы активные и пассивные элементы изготавливаются в едином технологическом цикле. С созданием монолитных приборов появилось новое самостоятельное направление электроники – СВЧ микроэлектроника

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Типовые технологические процессы формирования изделий микросистемной техники.	Типовые технологические процессы формирования изделий микросистемной техники.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Гибридные микросхемы	5
2	Монолитные микросхемы	8

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических
---	---	----------------------

		часов
1	Технологические процессы изготовления микросхем	12

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
2	Решение специальных задач	4

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Основной задачей практических занятий студентов является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях. Цель работы – научиться ориентироваться в теоретическом материале, получить навыки практических

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентом проводится с целью:

- подготовки к конкретным видам занятий;
- для углубления знаний по учебной дисциплине;
- для расширения кругозора.

Самостоятельная подготовка к конкретным видам занятий включает:

- подготовку к очередной лекции;
- подготовку к практическим работам.

Подготовка к очередной лекции имеет целью освежить в памяти материал предыдущей лекции. При этом также выполняются задания, которые были предложены преподавателем для СРС по теме лекции. Для выяснения всех возникших вопросов используется рекомендованная литература или любая другая литература по теме дисциплины.

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 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

студентам выборочно задаются ключевые вопросы по теме занятия

Критерии оценивания.

оценивается активность участия студента в коллективном обсуждении и уровень размышлений на данную тему.

6.1.2 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

студентам выборочно задаются ключевые вопросы по теме занятия

Критерии оценивания.

оценивается активность участия студента в коллективном обсуждении и уровень размышлений на данную тему.

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
ПК-1.7	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ПК-1.8	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на

обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент уверенно отвечает на два теоретических вопроса. Допускается, что ответ на один из вопросов дан с небольшими неточностями, но наводящие вопросы помогают студенту сориентироваться. Задача решена верно или с небольшими замечаниями. Общая оценка полноты ответов больше или равна 60%.	Студент уверенно отвечает на два теоретических вопроса. Допускается, что ответ на один из вопросов дан с небольшими неточностями, но наводящие вопросы помогают студенту сориентироваться. Задача решена верно или с небольшими замечаниями. Общая оценка полноты ответов больше или равна 60%. Студент затрудняется с ответом на два теоретических вопроса, не ориентируется в обсуждаемых темах и не может ответить на наводящие вопросы. Задача не решена или решена неправильно. Общая оценка полноты ответов составляет менее 60%.

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент уверенно отвечает на два теоретических вопроса. Допускается, что	Студент уверенно отвечает на два теоретических вопроса. Допускается, что

ответ на один из вопросов дан с небольшими неточностями, но наводящие вопросы помогают студенту сориентироваться. Задача решена верно или с небольшими замечаниями. Общая оценка полноты ответов больше или равна 60%. Студент затрудняется с ответом на два теоретических вопроса, не ориентируется в обсуждаемых темах и не может ответить на наводящие вопросы. Задача не решена или решена неправильно. Общая оценка полноты ответов составляет менее 60%.	ответ на один из вопросов дан с небольшими неточностями, но наводящие вопросы помогают студенту сориентироваться. Задача решена верно или с небольшими замечаниями. Общая оценка полноты ответов больше или равна 60%. Студент затрудняется с ответом на два теоретических вопроса, не ориентируется в обсуждаемых темах и не может ответить на наводящие вопросы. Задача не решена или решена неправильно. Общая оценка полноты ответов составляет менее 60%.
---	---

7 Основная учебная литература

1. Степаненко Игорь Павлович. Основы микроэлектроники : [Учеб. пособие для вузов] / И. П. Степаненко, 2003. - 488.
2. Ефимов И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь, 2008. - 383.
[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/709#book>
3. Смирнов Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов, 2013. - 495.
[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/12948#book>
4. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине "Основы микроэлектроники" [Электронный ресурс] : для студентов по направлению подготовки/специальности 11.03.01 "Радиотехника" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 26.
[Сайт] – URL: <http://elibrary.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-17245.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Марголин В. И. Физические основы микроэлектроники : учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления "Проектирование и технология электронных средств" / В. И. Марголин, В. А. Жабров, В. А. Тупик, 2008. - 398.
2. Физические основы микроэлектроники : сб. науч. тр. / Моск. ин-т электрон. техники, 1986. - 159.
3. Альтман Л. В. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие к лабораторным занятиям / Л. В. Альтман, Н. К. Иванов-Есипович, 1968. - 69.
4. Корзо В. Ф. Физические основы микроэлектроники: Физические процессы в некристаллических материалах : учебное пособие для студентов специальности 0705 / В. Ф. Корзо, 1978. - 71.

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. LabView

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Многофункциональная лабораторная станция