

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2025 16:30:59
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика программы аспирантуры)

Кафедра «Нанотехнологии и микросистемная техника»

(наименование базового учебного подразделения (БУП)-разработчика программы аспирантуры)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ**

(наименование дисциплины/модуля)

Научная специальность:

**2.2.9. Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной
аппаратуры**

(код и наименование научной специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации программы аспирантуры:

Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры

(наименование программы подготовки научных и научно-педагогических кадров)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры» является подготовка к сдаче кандидатских экзаменов, а также освоение компетенций (АК – академические компетенции, НК – научно-исследовательские компетенции).

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры» направлено на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 3.1. Виды учебной работы по периодам освоения программы аспирантуры

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Курс			
			1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.		60			60	
в том числе:						
Лекции (ЛК)		30			30	
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические/семинарские занятия (СЗ)		30			30	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		48			48	
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.						
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108	
	зач.ед.	3			3	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Особенности проектирования изделий наноэлектроники.	Основные принципы процесса проектирования. Основные тенденции развития электронной аппаратуры. Печатные платы (основные определения, функции). Планарная технология и интегральные микросхемы (основные понятия, технологические операции, конструирование). Основные элементы наноэлектронной базы.	СЗ, СРС

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 2. Технология производства микро- и наносистем	Понятие технологии микро- и нанoeлектронных схем. Подготовка полупроводниковых подложек. Легирование полупроводниковых подложек. Нанесение пленок на поверхность подложек.	СЗ, СРС
Раздел 3. Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники.	Показатели надежности технических систем. Оценка надёжности устройств нанoeлектронной и микросистемной техники. Основы физики теории отказов приоров нанoeлектроники и микросистемной техники. Методы контроля и испытаний устройств нанoeлектронной и микросистемной техники.	СЗ, СРС

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Учебные аудитории №554 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели: технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1	
Лаборатория	Учебные аудитории №554 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели: технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1	
Семинарская	Учебные аудитории №554 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	специализированной мебели: технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается обязательно!

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учеб. для вузов. М.: Изд-во МГТУ, 2000 г.
2. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2013 г. – 540 с.
3. ЭБС «Znanium. com.» Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 372 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
5. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 460 с.

Дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium. com.» Головков, А. А. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств : учебник для вузов / А. А. Головков, И. Ю. Пивоваров, И. Р. Кузнецов. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 208 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Электронные радиационные технологии: учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков ; под редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с.
3. Технология тонких пленок и покрытий: учебное пособие / Л. Н. Маскаева, Е. А. Федорова, В. Ф. Марков ; под общей редакцией Л. Н. Маскаевой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-2560-3.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС!

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценки освоения дисциплины представлены в ТУИС.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент, кафедра «Нанотехнологии и
микросистемная техника»

Должность, БУП

М.О. Макеев

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

профессор, кафедра
«Нанотехнологии и микросистемная
техника»

Наименование БУП

С.В. Попов

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ:

профессор, кафедра
«Нанотехнологии и микросистемная
техника»

Должность, БУП

В.В. Беляев

Подпись

Фамилия И.О.