

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология электронных устройств		
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия	
Специализация	Инжиниринг в электронике	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	4	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11
	Практические занятия	11
	Лабораторные занятия	22
	ВСЕГО	44
Самостоятельная работа, ч		64
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------------------------------	----------------	---------------------------------	--

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует навыки выбора и применения на практике методик экспериментального исследования параметров и характеристик элементов устройств электроники и нанoeлектроники	ПК(У)-2.3В1	Владеет навыками обработки и анализа данных, полученных на всех стадиях технологического процесса получения изображения в слое резиста и полупроводника
				ПК(У)-2.3У1	Умеет экспериментально определять светочувствительные свойства различных резистов и причин брака получающихся изображений
				ПК(У)-2.3З1	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик в слое резиста и полупроводника

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, фото- и радиационно-химических процессов, принципов фото-, микро- и нанопленочной технологии	И.ПК(У)-2.3
РД 2	Выполнять расчеты режимов экспонирования и проявления резистов, травления полупроводника, пассивации поверхности, металлизации интегральных схем	И.ПК(У)-2.3
РД 3	Применять экспериментальные методы определения светочувствительных свойств различных резистов и причин брака получающихся изображений	И.ПК(У)-2.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы планарной технологии интегральных схем. Сущность литографических методов. Основные стадии фотолитографического процесса	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Фоторезисты и фотошаблоны	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Особенности переноса изображения в системе фотошаблон – фоторезист	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 4. Особенности переноса изображения в системе фоторезист – подложка	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Дефекты фотолитографического процесса	РД 4	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Субмикронная литография и нанолитография.	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 7. Основные процессы и принципы полупроводниковой технологии	РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Александров, С. Е.. Технология полупроводниковых материалов / Александров С. Е., Греков Ф. Ф. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 240 с. — *Режим доступа:* https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3554
2. Гудымович, Елена Никифоровна. Основы фотолитографии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Н. Гудымович, Н. А. Гавриленко — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — *Режим доступа:* <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m308.pdf> (контент)
3. Киреев, В.Ю.. Нанотехнологии в микроэлектронике. Нанолитография - процессы и

- оборудование : Профессиональное образование. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2016. — 320 с.. — Профессиональное образование.. — ISBN 9785915592154. Схема доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=552577>
4. Сорокин, В. С.. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики / Сорокин В. С., Антипов Б. Л., Лазарева Н. П.. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 448 с. — *Режим доступа:* http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67462

Дополнительная литература:

1. ГОСТ Р 52250-2004 Материалы электронной техники. Резисты для литографических процессов. Общие технические условия. <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>
2. Макаручук, В. В. Нанотехнологии : учебное пособие : в 17 книгах / В. В. Макаручук, И. А. Родионов, Ю. Б. Цветков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 — Книга 9 : Методы литографии в нанотехнологии — 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-7038-3500-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106499>.
3. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий учебное пособие: в 2 т.: / под ред. Ю. Н. Коркишко. Т. 2: Технологические аспекты — М.: Бином ЛЗ,. — 2011. — 252 с.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Top Systems T-FLEX CAD Education; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;