

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологический инжиниринг			
Направление подготовки/специальность	11.04.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника, Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
------------------------------	--------------	------------------------------	------------------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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)-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обладает способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	И.ПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, и обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК(У)- 1.B1	Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 1.U1	Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники
				ПК(У)- 1.31	Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники

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-химические процессов, принципов фото-, микро- и нанопленочной технологии	И.ПК(У)-1.1
РД 2	Выполнять расчеты режимов экспонирования и проявления резистов, травления полупроводника, пассивации поверхности, металлизации интегральных схем	И.ПК(У)-1.1
РД 3	Применять экспериментальные методы определения светочувствительных свойств различных резистов и причин брака получающихся изображений	И.ПК(У)-1.1
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных на всех стадиях технологического процесса получения изображения в слое резиста и полупроводника	И.ПК(У)-1.1

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	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Фоторезисты и фотошаблоны	РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Особенности переноса изображения в системе фотошаблон – фоторезист	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 4. Особенности переноса изображения в системе фоторезист – подложка	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Дефекты фотолитографического процесса	РД 4	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Субмикронная литография и нанолитография.	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 7. Основные процессы и принципы полупроводниковой технологии	РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	2

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. 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.
3. 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)
4. 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.znaniium.com/go.php?id=552577>
 5. 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

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Google Chrome;
3. Zoom Zoom