

Наименование дисциплины	Вакуумные технологические установки
Цели освоения дисциплины	
Изучение современных методов получения, измерения и сохранения вакуума. Основной задачей дисциплины является формирование и закрепление у студентов навыков работы с вакуумными приборами различного назначения и вакуумными установками.	
Место дисциплины в структуре ООП	
Дисциплина «Вакуумные технологические установки» относится к дисциплинам Блока 1 учебного плана подготовки по данному профилю, базируется на результатах изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе математики, физики, физической химии, информатики, а так же дисциплины «Материалы электронной техники».	
Основное содержание	
Модуль 1. Введение в вакуумную технику.	
Понятие о степенях вакуума. Основные понятия кинетической теории разреженных газов. Закон Дальтона. Единицы давления. Процессы переноса в газах. Виды процессов переноса. Разность давлений между различно нагретыми частями газа. Течение разреженных газов. Основное уравнение вакуумной техники. Виды течения газов. Проводимость элементов вакуумных систем. Расчет времени откачки из замкнутого объема с учетом внутренних газовыделений, натеканий и сопротивления соединительных коммуникаций.	
Модуль 2. Средства откачки.	
Вакуумные насосы и их классификация. Основные характеристики вакуумных насосов. Вращательные насосы. Принцип газового балласта. Рабочие жидкости вакуумных насосов. Сервисное оборудование вакуумных насосов. Диффузионные и бустерные насосы. Рабочие жидкости для пароструйных насосов. Сервисное оборудование пароструйных насосов. Турбомолекулярные насосы. Адсорбционные насосы. Основные характеристики сорбентов, их сравнительный анализ. Криоконденсационные вакуумные насосы. Процессы конденсации на криопанели. Криозахват и криосорбция. Магнитно-разрядные вакуум-насосы. Виды ионной откачки газов. Ионно-геттерные насосы. Виды испарителей.	
Модуль 3. Измерение вакуума и течеискание.	
Классификация вакуумных манометров для измерения давления газа. Принцип их действия. Влияние рода газа. Методы автоматического регулирования откачных параметров вакуумных систем с помощью манометрических датчиков. Оценка точности измерения давлений. Практические рекомендации по выбору метода измерения и расположения датчиков в вакуумной системе. Измерение парциальных давлений. Классификация приборов, принцип их действия. Диапазон применимости различных методов измерения парциальных давлений, их сравнительная характеристика. Течеискание. Требования к герметичности вакуумных систем. Вакуум-метрический, галоидный, масс-спектральный методы течеискания. Испытание откачных устройств и элементов вакуумных систем.	
Модуль 4. Откачные вакуумные системы и принципы их конструирования.	
Основные параметры вакуумных систем. Особенности конструкций систем низкого, среднего, высокого и сверхвысокого вакуума. Методы расчета многоступенчатых вакуумных установок. Определение эффективной скорости откачки и давления газа в установке и выбор откачной системы. Конструктивные элементы вакуумных систем, общие сведения. Разъемные и неразъемные соединения, вентили, клапаны, вспомогательное оборудование. Шлюзовые системы в вакуумном оборудовании, виды шлюзовых систем: закрытые, открытые, полуоткрытые и комбинированные системы. Особенности вакуумных систем для электронной технологии. Конструкции вакуумных напылительных установок. Влияние вида вакуумной откачной системы на процесс напыления, практические рекомендации.	
Формируемые компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8) 	
Образовательные результаты	
знать: устройство, принцип действия и возможности наиболее употребительных средств откачки и измерения вакуума;	

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника,
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ – Микроэлектроника и твердотельная электроника

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ
СРОК ОСВОЕНИЯ ООП – 4 ГОДА

уметь: применять полученные знания для объяснения принципов работы приборов и устройств вакуумной техники; использовать методы расчета параметров и характеристик вакуумных установок и устройств при их проектировании; осуществлять оптимальный выбор вакуумного прибора для конкретного применения;

владеть: навыками работы на конкретных вакуумных установках; информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств вакуумной техники.

Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника

Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности в следующих областях: производственно-технологической, научно-исследовательской.

Ответственная кафедра

Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники

Начальник УМУ _____



Н.Е. Гордина