

Наименование дисциплины	<b>Вакуумные технологические установки</b>
<b>Цели освоения дисциплины</b>	
современные методы получения, измерения и сохранения вакуума. Основной задачей дисциплины является формирование и закрепление у студентов навыков работы с вакуумными приборами и вакуумными установками различного назначения	
<b>Место дисциплины в структуре ООП</b>	
Дисциплина «Вакуумные технологические установки» является дисциплиной по выбору, относящейся к Блоку 1 программы подготовки по данному направлению подготовки, базируется на результатах изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе математики, физики, физической химии, информатики, а так же дисциплины «Материаловедение».	
<b>Основное содержание</b>	
<b>Модуль 1. Введение в вакуумную технику.</b>	
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, протечек и сопротивления соединительных коммуникаций.	
<b>Модуль 2. Средства откачки.</b>	
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.	
<b>Модуль 3. Измерение вакуума и течеискание.</b>	
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.	
<b>Модуль 4. Откачные вакуумные системы и принципы их конструирования.</b>	
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.	
<b>Формируемые компетенции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных</li> </ul>	

средств (ПК-6).

**Образовательные результаты**

**Знания:** устройство, принцип действия и возможности основных средств откачки и измерения вакуума; возможности вакуумных технологий в производстве изделий электронной техники.

**Умения:** применять полученные знания для настройки и проверки работо-способности вакуумных техно-логических установок; использовать методы расчета параметров и характеристик вакуумных установок и устройств при их проектировании; осуществлять оптимальный выбор вакуумного прибора для конкретного применения; применять полученные знания для объяснения принципов работы приборов и устройств вакуумной техники.

**Владение:** навыками работы на конкретных вакуумных установках; информацией об областях применения и перспективах развития вакуумных технологических установок.

**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