


Наименование дисциплины		Вакуумные технологические установки			
Курс	3	Семестр	6	Трудоемкость	4 з.е., 144 (60 ауд. зан.)
Виды занятий		ЛК, Лаб	Формы аттестации		Экзамен
Интерактивные формы обучения			Интерактивные лекции, обсуждение, диспуты, дискуссии и др.		
Цели освоения дисциплины					
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					
Место дисциплины в структуре ООП					
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».					
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 быстроты 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, полукрытые и комбинированные системы.					

<p>Особенности вакуумных систем для электронной технологии. Конструкции вакуумных напылительных установок. Влияние вида вакуумной откачной системы на процесс напыления, практические рекомендации.</p>	
<p>Формируемые компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> • способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6). 	
<p>Образовательные результаты</p> <p>Знания: устройство, принцип действия и возможности основных средств откачки и измерения вакуума; возможности вакуумных технологий в производстве изделий электронной техники.</p> <p>Умения: применять полученные знания для настройки и проверки работоспособности 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.</p> <p>Владение: навыками работы на конкретных вакуумных установках; информацией об областях применения и перспективах развития вакуумных технологических установок.</p>	
<p>Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника</p> <p>Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности в следующих областях: производственно-технологической, научно-исследовательской.</p>	
<p>Ответственная кафедра</p> <p>Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники</p>	
Составители	Подписи
<p>Доцент Холодков И.В.</p>	
<p>Заведующий кафедрой, к.х.н., доцент Смирнов С.А.</p>	
<p>Дата</p>	<p>1.09.2016 г.</p>

Декан факультета



Белова Н.В.