

Наименование дисциплины	Техника высокого вакуума
Цели освоения дисциплины	
изучение теоретических основ вакуумной техники и 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 «Техника высокого вакуума» является дисциплиной по выбору, относящейся к Блоку 1 программы подготовки по данному направлению. Она базируется на результатах изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе математики, физики, физической химии, информатики, а так же дисциплины «Материаловедение».	
Основное содержание	
Модуль 1. Теоретические основы вакуумной техники	
Основные понятия кинетической теории разреженных газов. Закон распределения молекул по скоростям. Давление газа с точки зрения молекулярно кинетической теории. Закон Дальтона. Единицы давления. Число молекул, ударяющихся о стенку, их средняя энергия. Процессы переноса в газах. Виды процессов переноса. Кинетические характеристики молекулярного движения. Поперечное сечение. Средняя длина свободного пробега. Частота столкновений. Общее уравнение переноса. Вязкость. Теплопроводность. Самодиффузия. Взаимная и термическая диффузия. Радиометрический эффект. Нестационарная диффузия. Разность давлений между различно нагретыми частями газа. Течение разреженных газов. Основное уравнение вакуумной техники Виды течения газов. Проводимость элементов вакуумных систем.	
Модуль 2. Физические принципы работы вакуумных насосов.	
Понятие о степенях вакуума. Вакуумные насосы и их классификация. Основные характеристики вакуумных насосов. Определение быстроты действия вакуумных насосов. Объемная откачка. Вращательные насосы. Принцип газового балласта. Рабочие жидкости вакуумных насосов. Сервисное оборудование вакуумных насосов. Пароструйная откачка. Диффузионные и бустерные насосы. Рабочие жидкости для пароструйных насосов. Сервисное оборудование пароструйных насосов. Молекулярная откачка. Насос Геде. Турбомолекулярные насосы. Ионно-сорбционная откачка. Криогенная откачка.	
Модуль 3. Измерение вакуума и течеискание.	
Классификация приборов для измерения низких давлений. Механические манометры. Деформационные и жидкостные манометры. Радиометрический манометр. Тепловые и ионизационные манометры. Градуировка манометров. Методы изотермического расширения, постоянного объема, переменной проводимости. Измерение парциальных давлений. Основные параметры масс-спектрометров. Магнитный, времяпролетный, радиочастотный масс-спектрометры. Квадрупольный и монополюсный масс-спектрометры. Градуировка масс-спектрометров. Течеискание. Требования к герметичности вакуумных систем. Вакуум-метрический, галоидный, масс-спектральный методы течеискания.	
Модуль 4. Элементы вакуумных систем.	
Откачные вакуумные системы и принципы их конструирования. Особенности вакуумных систем для электронной технологии. Конструкционные материалы в вакуумной технике. 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.	
Формируемые компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6). 	
Образовательные результаты	

- **Знания:** физические основы вакуумной техники; устройство, принцип действия и возможности средств откачки и измерения вакуума.
- **Умения:** применять полученные знания для объяснения принципов работы приборов и устройств техники высокого вакуума; 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 настройки и проверки работоспособности приборов и устройств техники высокого вакуума.
- **Владение:** информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств техники высокого вакуума; навыками работы на конкретных вакуумных установках

Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника

Дисциплина «Техника высокого вакуума» для современных условиях инновационного развития экономики и производства позволит выпускнику применять современные вакуумные процессы и технологии в производстве изделий электроники и нанoeлектроники. Это позволит не только интенсифицировать производство тех или иных изделий, но и совершить скачок в технологических параметрах и качестве будущих электронных приборов.

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