

**Заявка на участие в информационном семинаре
«Основы течеискания и вакуумной техники»**

Просим Вас заполнить бланк заявки и направить по электронной почте. На основе информации, представленной в заявке, будет подготовлен счет на оплату участия.

Компания:	
1. Ф.И.О. сотрудника	
Должность:	
Эл. Почта:	Телефон:
2. Ф.И.О. сотрудника	
Должность:	
Эл. Почта:	Телефон:
3. Ф.И.О. сотрудника	
Должность:	
Эл. Почта:	Телефон:
Эл. Почта компании:	www.
Юр. адрес компании:	
Почтовый адрес:	
ИНН/КПП:	
Расчетный счет:	
Корреспондентский счет:	
БИК:	
Банк:	
Генеральный директор:	
Документ, на основании которого действует генеральный директор (устав, доверенность):	

Стоимость участия и наличие свободных мест в группе просим узнавать по телефону или электронной почте. При отправке на обучение трех и более сотрудников действуют специальные цены.

Стоимость включает:

- три дня занятий в очной форме;
- методические материалы, видеозапись лекций на диске;
- обучение и экзаменационный контроль слушателей по программе повышения квалификации*;
- выдачу удостоверения повышения квалификации;

Место проведения занятий: Отель «Новый Петергоф», Санкт-Петербург, Петергоф, Санкт-Петербургский проспект, 34.

Заполненную заявку просим отправить на электронную почту MV@leaklab.ru
Вопросы по регистрации участников по телефону: +7-812-715-00-17

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Лаборатория контроля
герметичности
Leaklab

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Основы течеискания и вакуумной техники»

- выбор и порядок применения вакуумных насосов
- тонкости измерения давления в вакууме
- пневматика в сфере контроля герметичности
- конвейерная обработка и автоматизация в испытаниях
- опыт и ключевые моменты проведения контроля герметичности для ваших задач

9–11 декабря 2026 года

Подготовка к аттестации по методу
«контроль герметичности»



*Изучение течеискателя ZQJ-Vactron
из ГОСРЕЕСТРА СИ РФ*

ПРИГЛАШЕНИЕ

Дополнительное профессиональное образование в области вакуумной техники и контроля герметичности играет важную роль в современном промышленном производстве. Вакуумная техника является неотъемлемой частью многих отраслей, таких как электроника, медицина, аэрокосмическая промышленность, металлургия и других.

Контроль герметичности имеет особое значение для обеспечения качества и безопасности продукции. Недостаточная герметичность может привести к утечке газов, жидкостей или паров, что может вызвать сбои в работе оборудования или опасные ситуации для персонала. Поэтому владение методами и техниками контроля герметичности является необходимым навыком для специалистов, работающих с вакуумными системами.



Курс проводится по лицензии на образовательную деятельность



Дополнительное профессиональное образование позволяет специалистам овладеть современными методами и приборами контроля герметичности, а также узнать о последних разработках и стандартах в области вакуумной техники. Это помогает повысить эффективность работы, улучшить качество продукции и снизить риски возникновения аварийных ситуаций. Кроме того, дополнительное профессиональное образование в области вакуумной техники и контроля герметичности способствует повышению профессионального статуса специалиста.

Мы осуществляем обучение по следующим нормативным документам:

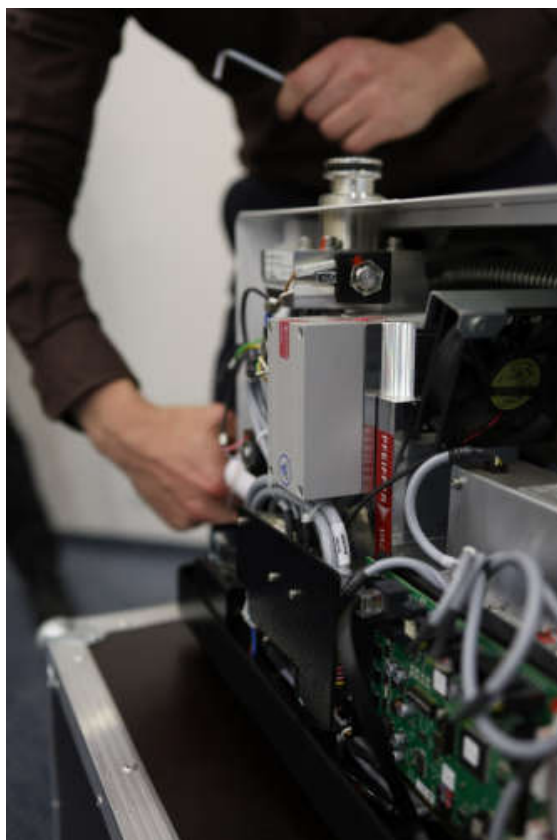
- ГОСТ Р 50.05.11-2018 "Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Персонал, выполняющий неразрушающий и разрушающий контроль металла. Требования и порядок подтверждения компетентности"
- ГОСТ Р 50.05.01-2018 "Унифицированные методики. Контроль герметичности газовыми и жидкостными методами"
- ГОСТ 28517-90 "Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования"
- ГОСТ Р 51780-2001 "Контроль неразрушающий. Методы и средства испытаний на герметичность. Порядок и критерии выбора"
- ГОСТ Р 59286-2020 "Контроль неразрушающий течеискание"
- ПНАЭ Г-7-019-89 "Правила и нормы в атомной энергетике контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы"

- ГОСТ 9544-93 "Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов"
- ГОСТ Р 51827 "Тара. Методы испытаний на герметичность и гидравлическое давление"
- ГОСТ 24054-80 "Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования" и другим нормативным актам.

Приглашаем сотрудников предприятий принять участие в курсе повышения квалификации "Основы течеискания и вакуумной техники", который проводят Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" имени В. И. Ульянова и лаборатория контроля герметичности «Ликлаб». Курс является подготовительным для аттестации персонала в области контроля герметичности в соответствии с требованиями СДАНК-01-2020, СДАНК-02-2020, ГОСТ Р 50.05.01-2018 и ГОСТ Р 50.05.11-2018.

Категория обучающихся

Курс предназначен для специалистов лабораторий неразрушающего контроля промышленных предприятий, специалистов отдела технического контроля, операторов течеискателей, вакуумных установок и других слушателей. Для прохождения аттестации необходимо иметь высшее техническое или среднее специальное образование. Обучение проводится очно в течение 3 дней.



Занятия будут проходить в отеле "Новый Петергоф" по адресу Санкт-Петербург, Петергоф, Санкт-Петербургский проспект, 34.

По окончании курса, специалисты проходят итоговое тестирование, после чего получают методические материалы, видеозаписи занятий и удостоверение о повышении квалификации государственного образца по программе дополнительного профессионального образования университета. Экзаменационный контроль может быть учтен аттестационным центром для выдачи удостоверения на право выдачи заключений о контроле герметичности.

ПРОГРАММА КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

День 1

- 1 Вступительное слово, знакомство с лекторами и слушателями, определение тематики и курса исходя из задач, стоящих перед обучающимися
- 2 Вводная лекция о течеискании и вакуумной технике. Обзор основных терминов и определений
- 3 Классификация методов контроля герметичности. Обсуждение вопросов и определений для установления соответствия понятий слушателей из различных отраслей промышленности
- 4 Тестирование входных знаний слушателей.
- 5 Обзор федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, связанных с проведением неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах.
- 6 Изучение основ вакуумной техники и контроля герметичности
- 7 Средства получения вакуума
- 8 Способы и методы контроля течеисканием в аэрокосмической отрасли
- 9 Классификация герметичности объектов по классам
- 10 Обзор нормативных документов и отраслевых стандартов течеискания
- 11 Процедура контроля и оформления результатов проверки
- 12 Требования к специалистам, оборудованию и лаборатории неразрушающего контроля для приемки изделий
- 13 Кофе-брейк

- 14 Эксплуатация и сервисное обслуживание масс-спектрометрических течеискателей
- 15 Устройство течеискателя масс-спектрометрического на практическом примере.
- 16 Назначение, область применения. Условия эксплуатации. Технические характеристики. Конструкция течеискателя, назначение и состав основных узлов. Элементы вакуумной системы
- 17 Обслуживание и ремонт течеискателей
- 18 Процесс ежегодного периодического обслуживания вакуумных насосов течеискателей и вакуумных установок
- 19 Внедрение контроля герметичности на предприятии
- 20 Организация лаборатории неразрушающего контроля
- 21 Аттестация специалистов и выбор течеискателей
- 22 Подготовка рабочего места контроля герметичности
- 23 Требования к помещению. Подготовка документов для аттестации и аккредитации лаборатории, обучения и аттестации персонала, поверке приборов и вспомогательного оборудования
- 24 Выбор измерительных приборов и вакуумных откачных систем для лаборатории контроля герметичности и для задач предприятия
- 25 Обед
- 26 Практические занятия по настройке и эксплуатации течеискателей
- 27 Работа с масс-спектрометрической камерой. Понятие статистической чувствительности, оценка статистической чувствительности системы «щуп-течеискатель»
- 28 Калибровка и настройка контрольной течи. Отработка времени смесеобразования с применением контрольных течей, расчет концентрации гелия в гелиево-воздушной смеси. Количественная оценка потока через течь. Оценка динамической чувствительности
- 29 Свободное обсуждение задач слушателей.
- 30 Индивидуальная работа: обзор основных тем курса, ответы на вопросы
- 31 Тестирование изделий от слушателей на герметичность, проработка оснастки.

День 2

- 32 Введение в вакуумную технику и течеискиание. Обзор основных понятий и принципов работы
- 33 Вакуумные насосы: типы, характеристики, устройство и принцип работы
- 34 Правильная эксплуатация и обслуживание пластинчато-роторных насосов
- 35 Важность и выбор вакуумного масла для насосов
- 36 Планирование и график обслуживания насосов в системах контроля герметичности
- 37 Кофе-брейк
- 38 Обзор автоматических линий контроля герметичности и систем заправки изделий гелием и хладагентами
- 39 Понимание установок рекуперации гелия: устройство и экономическая эффективность
- 40 Практические навыки в испытаниях на герметичность и визуальном контроле: работа с микроскопом и течеискателем для анализа дефектов
- 41 Специфика контроля герметичности приборов СВЧ и проверка течеискателем микроволновых устройств
- 42 Особенности работы со стендами контроля герметичности методами обдува, щупа и опрессовки
- 43 Вакуумные и азотные ловушки: принцип работы, назначение и использование. Конденсационные низкотемпературные ловушки. Фильтры для течеискателя и вакуумных насосов
- 44 Обед
- 45 Практические занятия по сервисному обслуживанию течеискателей, вакуумных насосов и масс-спектрометров
- 46 Сервисное обслуживание течеискателя: смена катодов, чистка клапанов, настройка магнитной системы. Процесс калибровки течеискателя по гелиевой течи. Расчет пороговой чувствительности
- 47 Метрология течеискиания: стандарты, термины и определения. Течи Гелит. Поверка и калибровка течеискателей
- 48 Контроль герметичности изделий с замкнутой оболочкой: практическая работа по методу опрессовки гелием изделий микроэлектроники
- 49 Применение квадрупольного масс-анализатора в течеискиании: сравнение чувствительности, настройка и калибровка масс-спектрометра. Программа анализа состава газа в вакуумной камере
- 50 Кофе-брейк
- 51 Классификация дефектов вакуумных изделий и их влияние на работу системы
- 52 Формулы пересчета потоков течей для различных методов контроля герметичности
- 53 Течеискиание различными методами: вакуумная камера, щуп, обдув
- 54 Контроль знаний слушателей: решение практических задач на тему «Оценка допустимой величины утечки для изделия»
- 55 Применение портативных течеискателей: принцип действия, характеристики, особенности использования. Электронный гелиевый течеискатель
- 56 Системы для заправки гелиево-воздушной смесью: стенды газоподготовки и смешивания гелия для заправки изделий
- 57 Манометрический и вакуумметрический течеискатель: характеристики, применение и способы использования
- 58 Поиск утечек в подземных трубах и цистернах без раскапывания: методы и технологии
- 59 Свободное обсуждение задач слушателей. Ответы на вопросы. Заключение и подведение итогов обучения.

День 3

- 60 Источники газов в вакуумной системе. Причины и вероятность появления течей.
- 61 Нормативная база течеискания. Обзор ГОСТ Р 54852-2011 и ГОСТ 14261-89. Методические рекомендации о порядке проведения контроля герметичности.
- 62 Установки контроля герметичности для конвейерных производств. Рабочие места контроля герметичности.
- 63 Рабочее место герметизации и контроля герметичности микросэлектронных изделий РМГикГ-ЭЛИ.
- 64 Рабочее место контроля герметичности электроники РМКГ-ГИРО.
- 65 Установка контроля герметичности радиаторов, интеркулеров и кондиционеров.
- 66 Контроль герметичности различных автомобильных и авиационных компонентов (топливные шланги, колесные диски, топливный бак, компрессоры, датчики подушек безопасности).
- 67 Контроль герметичности различных клапанов и трубок (стопорный клапан, четырехходовой клапан, расширительный клапан, медная тормозная трубка).
- 68 Стенд контроля герметичности огнетушителей, манометров и датчиков давления, вакуумных присосок и пневмосистем.
- 69 Система контроля герметичности пластинчатых теплообменников, водонагревателей, реле высокого напряжения.
- 70 Рабочее место контроля герметичности способом опрессовки РМКГ-ЛАЗЕР.
- 71 Перерыв на кофе.
- 72 Датчики давления для измерений в вакуумной системе.
- 73 Вакуумметры: механические, термопарные, тепловые.
- 74 Ионизационные магнитные электроразрядные насосы. Устройство насосов и принцип работы.
- 75 Конструирование вакуумных установок. Вакуумные материалы.
- 76 Подготовка изделий к вакуумному контролю герметичности.
- 77 Манометрический, масс-спектрометрический, галогенный (галоидный), пузырьковый, ультразвуковой, катарометрический методы контроля герметичности.
- 78 Обед.
- 79 Безопасность труда при эксплуатации течеискателей. Вакуумная гигиена.
- 80 Основы течеискания, способы контроля суммарной и локальной негерметичности. Безопасность труда при течеискании.
- 81 Требования вакуумной гигиены к производственным помещениям и персоналу.
- 82 Итоговый контроль знаний. Ответы слушателей на экзамен.

2. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для эффективной работы с вакуумными установками и контролем герметичности изделий на предприятии необходимо иметь хорошие знания в области вакуумной техники. Для этого разработана программа "Основы течеискания и вакуумной техники", которая поможет специалистам повысить свою квалификацию. Программа включает информацию о нормативных документах, методиках и инструкциях, а также материалы тренингов по эксплуатации и ремонту вакуумного оборудования. Она также основана на опыте специалистов в области контроля герметичности. Цель программы - развитие компетенций в области вакуумной техники и повышение квалификации специалистов. Программа начинается с основ вакуумной техники и может быть адаптирована под нужды слушателей.



3. ПРИОБРЕТАЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Знания

- Основы физических процессов в системах с вакуумом, включая теорию достижения и измерения технического вакуума.
- Принципы работы вакуумных насосов и датчиков давления.
- Теория расчета проводимости вакуумных трубопроводов в различных режимах газового потока.

- Принцип работы, элементы управления и процесс настройки вакуумного оборудования и аппаратуры.
- Основные положения методики и нормативной документации по контролю герметичности объектов и систем.
- Факторы, влияющие на точность обнаружения дефектов и методы улучшения чувствительности.
- Правила оформления результатов контроля на предмет утечек.
- Правила охраны труда и техники безопасности.

Умения и навыки

- Подготавливать объекты и настраивать аппаратуру для использования вакуумных технологий.
- Выполнять операции по поиску дефектов и определению зон, где предполагается наличие дефектов в вакуумных системах и изделиях.
- Настраивать и проводить периодическое обслуживание вакуумного оборудования.
- Выполнять необходимые операции с изделиями и вакуумными установками после завершения производственных операций.

Формы документов об аттестации по требованиям Ростехнадзор и Росатом ГОСТ Р 50.05.11

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Изучение дисциплины подготовит слушателя к квалифицированной эксплуатации и проведению технического обслуживания современного вакуумного оборудования, в числе которого:

Современные масс-спектрометрические течеискатели
Портативные гелиевые течеискатели;
Манометрические течеискатели;
Масс-спектрометры и анализаторы остаточных газов;

Датчики давления и системы контроля давления;
Датчики давления и системы контроля давления;
Вакуумная запорная арматура: клапаны, вентили, дроссели;
Вакуумные насосы и аксессуары для обнаружения утечек.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Каждый обучающийся специалист получает комплект видеозаписей лекций о течеискации и вакуумной технике в электронном виде.

Раздел

Основная литература

- 1, 2 ОСТ 5.0170-81. Контроль неразрушающий. Металлические конструкции. Газовые и жидкостные методы контроля герметичности.
- 2, 3, 4 ГОСТ Р 50.05.01-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Контроль герметичности газовыми и жидкостными методами.
- 5, 6 ГОСТ 28517-90. Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования.
- 7, 8 Гелиевый масс-спектрометрический течеискатель ZQJ. Руководство по эксплуатации», СПб, 2023.
- 6, 7, 8 ОСТ 11-0808-92 Контроль неразрушающий. Методы течеискания.

5. ФОРМА АТТЕСТАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме итогового тестирования в письменной форме, содержащего контрольные вопросы по каждому разделу программы. Слушатель считается аттестованным, если имеет более 75% правильных ответов по каждому разделу программы.



Документы лаборатории НК: свидетельство о поверке течеискателя, свидетельство об утверждении типа средств измерений течеискателя, свидетельство об аттестации ЛНК.

