

УДК 621.52(076)  
ББК 31.77я7  
С13

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:  
д-р техн. наук К. Х. Гильфанов  
канд. техн. наук Ф. Н. Дресвянников*

**С13 Сагдеев Д. И.** Вакуумные установки : практикум / Д. И. Сагдеев, С. А. Булаев, В. А. Аляев; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 196 с.

ISBN 978-5-7882-2709-2

Содержит основные теоретические положения вакуумных технологических процессов. Рассмотрены классификация и конструктивные особенности вакуумных установок в рамках лабораторного практикума, состоящего из одиннадцати лабораторных работ.

Предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Вакуумная и компрессорная техника физических установок».

Подготовлен на кафедре вакуумной техники электрофизических установок.

**УДК 621.52(076)  
ББК 31.77я7**

ISBN 978-5-7882-2709-2 © Сагдеев Д. И., Булаев С. А., Аляев В. А., 2019  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК</b> .....	5
Классификация вакуумных установок (ВУ) и вакуумных систем (ВС). .....	5
Основные требования, предъявляемые к вакуумным системам .....	6
Вакуумная гигиена. Классификация чистых помещений .....	7
Принципы организации чистых помещений .....	8
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	18
Лабораторная работа 1. Конструкции коммутирующих элементов вакуумных систем .....	18
Лабораторная работа 2. Типовые вакуумные системы .....	29
Лабораторная работа 3. Вакуумная установка для напыления пленок УВН-71П-3 .....	36
Лабораторная работа 4. Типовая установка электродугового распыления УВН-4ЭД .....	47
Лабораторная работа 5. Типовая установка магнетронного распыления УВН-4М .....	58
Лабораторная работа 6. Типовая вакуумная металлизационная установка УВМ-15У .....	69
Лабораторная работа 7. Типовая вакуумная напылительная установка УВН-8М .....	95
Лабораторная работа 8. Типовая вакуумная электропечь сопротивления СЭВ-5,5/16 .....	112
Лабораторная работа 9. Типовая вакуумная сублимационная установка УВС-8 .....	133
Лабораторная работа 10. Оценка распределения двойного лучепреломления в получаемых покрытиях по интерференционной окраске .....	157
Лабораторная работа 11. Вакуумная напылительная магнетронная установка ВАТТ 700-2М .....	175