

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Вакуумной техники электрофизических установок»
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	92	2,56
Форма аттестации: Зачет (12 сем), Контрольная работа (12 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Д.В. Косенков

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Вакуумной техники электрофизических установок», протокол от 25.05.2021 г. № 10.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.А. Аляев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вакуумная техника» являются:

- а) формирование знаний об основных закономерностях течения газов по каналам в и разреженной среде;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих при движении газа в проточных трактах вакуумного откачного оборудования, соплах и газоструйных эжекторах;
- в) изучение конструкции вакуумных насосов, рабочих процессов, их аналитическое описание, взаимосвязь расчетных параметров, влияние различных факторов на их работу;
- г) овладение методами экспериментального определения откачных параметров вакуумных насосов;
- д) овладение навыками эксплуатации вакуумных насосов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вакуумная техника» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Вакуумная техника» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Термодинамика
2. Физика

Дисциплина «Вакуумная техника» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методологию и методику научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

приемы в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки

производства новой продукции

современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих, ресурсосберегающих и чистых машиностроительных технологий

Уметь:

использовать методы обработки экспериментальных данных для инновационных проектов

применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих,

ресурсосберегающих и чистых машиностроительных технологий

проверять качество монтажа и наладки при испытаниях.

Владеть:

правильно применять приемы при сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

рационально использовать сырьевые, энергетические и другие видов ресурсов в машиностроении

участвовать и использовать базовые методы исследовательской деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Вакуумные насосы объемного действия	12	1		2	2	42	Контрольная работа; Лабораторная работа;
2.	Вакуумные насосы кинетического действия	12	1		2	2	43	Расчетное задание
	Итого по семестру	12	2		4	4	85	Зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину	2	Теоретические основы газовой динамики	ПК-12 ПК-16 ПК-4
2.	Вакуумные насосы объемного действия	1	Вакуумные насосы объемного действия	ПК-12 ПК-16 ПК-4
3.	Вакуумные насосы кинетического действия	1	Вакуумные насосы кинетического действия	ПК-12 ПК-16 ПК-4
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Вакуумные насосы объемного действия	1	Водокольцевой вакуумный насос	ПК-12 ПК-16 ПК-4
2.		1	Роторный вакуумный насос	ПК-12 ПК-16 ПК-4
3.	Вакуумные насосы кинетического действия	1	Водоструйный вакуумный насос	ПК-12 ПК-16 ПК-4
4.		1	Измерение параметров воздушного потока	ПК-12 ПК-16 ПК-4
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы газовой динамики	7	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ПК-12 ПК-16 ПК-4
2.	Вакуумные насосы объемного действия	42	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, проработка лекционного материала	ПК-12 ПК-16 ПК-4
3.	Вакуумные насосы кинетического действия	43	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка расчетного задания, проработка лекционного материала	ПК-12 ПК-16 ПК-4
	ВСЕГО	92		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Вакуумные насосы объемного действия	2	консультирование, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-12 ПК-16 ПК-4
2.	Вакуумные насосы кинетического действия	2	консультирование, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания	ПК-12 ПК-16 ПК-4
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Вакуумная техника» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
12-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	4	12	20
Расчетное задание	3	36	60
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Вакуумная техника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Л. . Розанов, Вакуумная техника [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электронное машиностроение" напр. подготовки "Электроника и микроэлектроника": М. : Высш. шк., 2007	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.Л. Саксаганский, М.Х. Хабляян, А.В. Бурмистров, Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация : Ч.1 [Учебник] : Казань : , 2013	84 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М.Х. Хабляян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров, Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	171 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Вакуумная техника [Справочник] справочник: М. : Машиностроение, 2009	148 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.А. Аляев, В.В. Кузьмин, Техника измерения вакуума [Монография] монография: Казань : , 2009	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д. И. Сагдеев, В. А. Аляев, А. Х. Садыков [и др.], Насосы и компрессоры [Электронный ресурс] методические указания : в 3 ч.: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-Nasosy_i_kompressory_Ch_2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Вакуумная техника» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Журнал «Вакуумная техника и технология». Доступ свободный: www.vacuum.ru

Учимся создавать чертежи и трехмерные модели. Доступ свободный: www.mysapr.com

Учебно-методическая литература для учащихся и студентов. Доступ свободный: www.studmed.ru

Профессиональная справочная система. Доступ свободный: www.техэксперт.сайт

Сайт АО "Вакууммаш". Доступ свободный: www.vacma.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Вакуумная техника»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Вакуумная техника»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

Лаборатория оснащена ПЭВМ в количестве 12 штук, с доступом в Интернет, обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Двумя принтерами (формат печати А4), сканером, системой климат-контроля, оверхед-проектором Medium Traveller 3, проектором Toshiba S20, экраном настенным рулонным SlimScreen, ноутбуком Toshiba, проектором BENQ MP61, интерактивной доской.

техническими средствами обучения:

Стенд испытаний пластинчато-роторного вакуумного насоса
Стенд испытаний водокольцевого вакуумного насоса
Стенд испытаний жидкостно-струйного вакуумного насоса
Стенд для измерений параметров воздушного потока

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 штук, с доступом в Интернет, обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Вакуумная техника» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Вакуумная техника» используются следующие образовательные технологии:
«мозговой штурм»