

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 24 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 Автоматизированные вакуумные агрегаты

(Шифр)

(Название)

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»; «Оборудование нефтегазопереработки»

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы Машин и аппаратов химических производств

Курс, семестр: курс 4,5, семестр 8, 9

	8 сем	9 сем	Итого	Зачетные единицы
Лекции	2	-	2	0.06
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	6	6	0.17
Самостоятельная работа	7	53	60	1.67
Форма аттестации		зачет, 4 ч.	4	0.11
Всего			72	2

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 года, по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профилей «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» и «Оборудование нефтегазопереработки».

Для начала подготовки 2015, 2016, 2017 и 2018 г.

Разработчик программы:

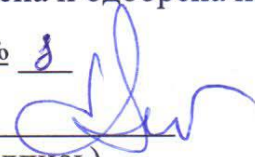
доцент
(должность)


(подпись)

Осипов Э. В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 07.09.18 г. № 8

Зав. кафедрой

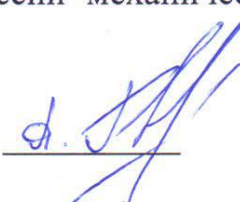

(подпись)

Поникаров С.И.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета, от
17.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, доцент



А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» являются

- а) формирование знаний о современных системах создания вакуума (ВСС);*
- б) обучение технологии создания вакуума в технологических установках;*
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в основном и вспомогательном оборудовании при проведении технологического процесса под вакуумом.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированные вакуумные агрегаты» относится к дисциплинам по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской; проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика (Б1.Б.5);*
- б) физика (Б1.Б.6);*
- в) теоретическая механика (Б1.Б.10)*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

(ОПК-5) - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

(ПК-1) - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

(ПК-8) - умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;

(ПК-10) - способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать

- а) общие требования, предъявляемые к ВСС установок химии, нефтехимии и нефтепереработки;
- б) основные типы ВСС, применяемые на установках химии, нефтехимии и нефтепереработки;
- в) основные принципы работы ВСС;
- г) общие принципы построения трехмерных моделей в чертежно-графических редакторах.

2) Уметь:

- а) составлять проектировать ВСС на основе опросных листов;
- б) составлять опросный лист на ВСС;
- в) производить подбор стандартного оборудования на ВСС;
- г) рассчитывать нестандартное оборудование на ВСС.

3) Владеть:

- а) навыками подготовки конструкторской документации на ВСС в соответствии с требованиями, изложенными в опросных листах;

- б) методами подбора стандартного оборудования;
- в) методами подбора нестандартного оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС		
1	Тема 1. Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	9	-	-	1	3		Защита лабораторных работ
2	Тема 2. Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	8	2	-	1	7		Защита лабораторных работ Реферат
		9						
3	Тема 3. ВСС на базе парожетторного насоса (ПЭНа).	9	-	-	2	6		Защита лабораторных работ Реферат Контрольная работа
4	Тема 4. ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	9	-	-	2	12		Защита лабораторных работ Реферат Контрольная работа
5	Тема 5. ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса..	9	-	-	-	16		Защита лабораторных работ Контрольная работа
6	Тема 6. Комбинированные ВСС	9	-		-	16		Защита лабораторных работ Контрольная работа
Итого			2		6	60		
Форма аттестации								зачет (4 часа)

5. Содержание лекционных занятий по темам

№, п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	2	Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	ВСС на базе ПЭНа ВСС на базе ЖЭ ВСС на базе ЖКВН	ОПК-5, ПК-1, ПК-8, ПК-10

6. Содержание практических занятий

Проведение практических работ по дисциплине не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Сформулировать цель проведения лабораторных работ.

№, п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	1	Лабораторная работа №1. Расчет времени откачки вакуумной камеры	Определение времени откачки вакуумной камеры заданного объема до требуемого остаточного давления	ОПК-5
2	Тема 2. Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах	1	Лабораторная работа №2 Подбор вакуумного насоса.	Определение количества откачиваемой смеси, поступающей на всасывание в вакуумный насос и его подбор	ПК-1
3	Тема 3. ВСС на базе парожеткторного насоса (ПЭНа).	2	Лабораторная работа №3. Расчет парового эжектора	Определение основных геометрических параметров парового эжектора по методике РТМ-16	ПК-1 ПК-8 ПК-10
4	Тема 4. ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	2	Лабораторная работа №4 Расчет жидкостного эжектора	Определение основных геометрических параметров жидкостного эжектора	ОПК-5 ПК-8 ПК-10

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Способы создания вакуума в технологическом объекте	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10
2	Совершенствование систем создания вакуума	6	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10
3	Методы расчета	8	Подготовка к	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10

	вакуумных блоков технологических производств		лабораторным работам	
4	Аппаратурно-технологическое оформление систем создания вакуума	12	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10</i>
5	Увеличение глубины создаваемого вакуума в ректификационных колоннах	15	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10</i>
6	Реконструкция действующих систем создания и поддержания заданной глубины вакуума.	15	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины в 9 семестре предусматривается выполнение 4 лабораторных работ, 1 контрольной работы и 1 реферата. За эти 3 контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 100 (8 баллов за каждую лабораторную, 16 баллов за реферат и 40 баллов за контрольную работу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	16	32
Реферат	1	16	28
Контрольная работа	1	28	40
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 обучающихся и итоговой (государственной 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 «Автоматизированные вакуумные агрегаты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Хаблянян, М.Х. Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация. Ч.1. Инженерно-физические основы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 232 с.	84 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/khablanyan-vakuumnaya-1.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Хаблянян, Г.Л. Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация [Учебники] : учеб. пособие. Ч.2 : Вакуумные насосы / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. — 296 с.	171 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Khablanyan-Vakuumnaya_tekhnika_Ch.2_Vakuumnye_nasosy.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) Учеб.пос. М.: Альфа-М, 2008. 720с.	705 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Механические вакуумные насосы / Е.С. Фролов, И.В. Автономов, В.И. Васильев [и др.] ; под общ. ред. Е.С. Фролова. — М. : Машиностроение, 1989. — 284 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ
Осипов Э.В. Конструктивное оформление процессов первичной переработки нефти [Учебники] : учеб. пособие / Э.В. Осипов, Э.Ш. Теляков, М.А. Закиров ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. — 129 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
Райзман И.А. Расчет жидкостнокольцевых машин [Учебники] : Учеб.пособие / КХТИ. — Казань, 1991. — 60с.	45 экз. в УНИЦ КНИТУ

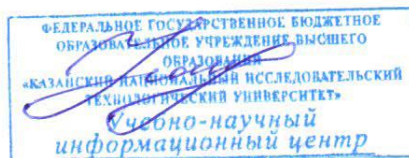
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Автоматизированные вакуумные агрегаты» используются следующие источники электронной информации:

1. ЭК УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБ УНИЦ КНИТУ - <http://ft.kstu.ru/ft>
3. ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com>
4. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel.

13. Образовательные технологии

Проведение занятий в интерактивной форме учебным планом не предусмотрено.

В рамках изучения дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» могут применяться следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций);
3. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.

Лист переутверждения рабочей программы

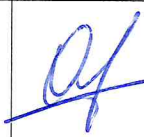
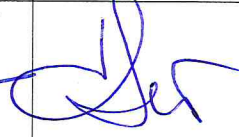
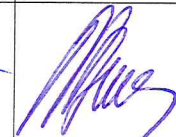
Рабочая программа по дисциплине «Автоматизированные вакуумные агрегаты»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профилей «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», «Оборудование нефтегазопереработки»

для набора обучающихся 2019 года, *заочной формы обучения*

пересмотрена на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Осипов Э.В.	Подпись заведующего кафедрой Поникаров С.И.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	№ 6 от 19.06.2019	Есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» применяется современная база данных:

<https://www.elibrary.ru>.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты»:

MS Office 2007 Russian

Аскон Компас 3D v14

Mathcad Education-University Edition