

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
« 20 » сентября 2017 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 очная

Институт, факультет ИХНМ, МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы Машин и аппаратов химических производств

Курс, семестр: курс 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	-	-
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	зачет – 7 сем.	-
Всего	72	2

Казань, 2017 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 г.

Разработчик программы:

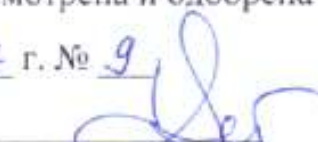
доцент
(должность)


(подпись)

Осипов Э. В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 09.11.2017 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

Поникаров С.И.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета, от
07.12. 2017 г. № 9

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 «Технологические машины и оборудование» 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:

- 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 работы, практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Основные сведения о вакууме. Виды вакуума.	7	-	-	2	2	Защита лабораторных работ
2	Тема 2. Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах.	7	-	-	2	2	Защита лабораторных работ Реферат
3	Тема 3. ВСС на базе парового насоса (ПЭНа).	7	-	-	4	4	Защита лабораторных работ Реферат Контрольная работа
4	Тема 4. ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	7	-	-	8	8	Защита лабораторных работ Реферат Контрольная работа
5	Тема 5. ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса..	7	-	-	10	10	Защита лабораторных работ Контрольная работа
6	Тема 6. Комбинированные ВСС	7	-		10	10	Защита лабораторных работ Контрольная работа
Итого					36	36	
Форма аттестации							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

Проведение лекционных занятий по дисциплине не предусмотрено.

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.	2	Лабораторная работа №1.	Определение времени откачки вакуумной камеры заданного объема до требуемого остаточного давления	ОПК-5
			Расчет времени откачки вакуумной камеры		
2	Тема 2. Основные типы ВСС на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах	2	Лабораторная работа № 2	Определение количества откачиваемой смеси, поступающей на всасывание в вакуумный насос и его подбор	ПК-1
			Подбор вакуумного насоса.		
3	Тема 3. ВСС на базе парозжекторного насоса (ПЭНа).	4	Лабораторная работа №3.	Определение основных геометрических параметров парового эжектора по методике РТМ-16	ПК-1 ПК-8 ПК-10
			Расчет парового эжектора		
4	Тема 4. ВСС на базе жидкостного эжектора (ЖЭ).	8	Лабораторная работа №4	Определение основных геометрических параметров жидкостного эжектора	ОПК-5 ПК-8 ПК-10
			Расчет жидкостного эжектора		
5	Тема 5. ВСС на базе жидкостно-кольцевого вакуумного насоса (ЖКВН).	10	Лабораторная работа №5	Расчет ЖКВН, теплообменника рабочей жидкости и сепаратора.	ОПК-5; ПК-1
			Расчет ВСС на базе ЖКВН		
6	Тема 6. Комбинированные ВСС	10	Лабораторная работа №6	Расчет парового эжектора и подбор стандартной конструкции ЖКВН	ОПК-5; ПК-1 ПК-8 ПК-10
			Расчет комбинированной ВСС на базе ПЭНа и ЖКВН		

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	2	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10
2	Совершенствование систем создания вакуума	2	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10
3	Методы расчета вакуумных блоков технологических	4	Подготовка к лабораторным работам	ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10

	производств			
4	Аппаратурно-технологическое оформление систем создания вакуума	8	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10</i>
5	Увеличение глубины создаваемого вакуума в ректификационных колоннах	10	Подготовка к лабораторным работам	<i>ОПК-5; ПК-1; ПК-8; ПК-10</i>
6	Реконструкция действующих систем создания и поддержания заданной глубины вакуума.	10	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 7 семестре предусматривается выполнение 6 лабораторных работ, 1 контрольной работы и 1 реферата. За эти 3 контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 100 (7 баллов за каждую лабораторную, 18 баллов за реферат и 40 баллов за контрольную работу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	24	42
Реферат	1	10	18
Контрольная работа	1	26	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

Количество часов в интерактивной форме составляет 24 часа от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Автоматизированные вакуумные агрегаты» применяются 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

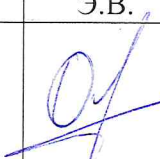
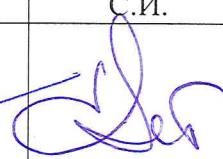
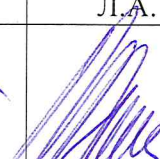
Рабочая программа по дисциплине «Автоматизированные вакуумные агрегаты»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

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

для набора обучающихся 2019 года

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