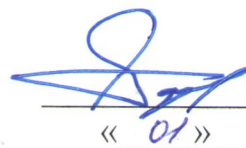


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9.1 Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 4, семестр – 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,16
Самостоятельная работа	125	3,4
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана, для набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

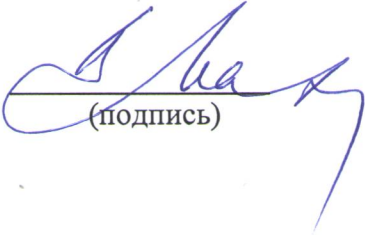
Разработчик программы:

профессор
(должность) 
(подпись) В.И. Желтков
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «7» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

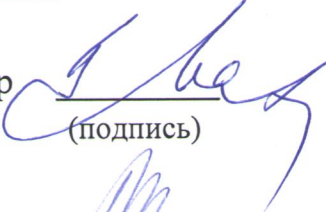

(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «7» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)


(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.1 «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» являются:

- а) формирование знаний о теоретических основах переноса количества движения, теплоты, массы и их практических приложений в химической технологии;
- б) получение знаний об устройствах и работе основных аппаратов и машин, которые используются в химической технологии;
- в) приобретение умения проводить экспериментальные работы по процессам химической технологии и обобщать полученные результаты;
- г) формирование умений конструирования и расчета нового тепло-массообменного оборудования для процессов нефтегазопереработки;
- д) повышение качества инженерной подготовки путем освоения расчета основных машин и аппаратов, применяемых в химической отрасли;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» относится к вариативной части дисциплин по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.1 «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Механика жидкости и газа (Б1.Б.18);
- б) Термодинамика (Б1.Б.22);
- в) Общая химическая технология (Б1.В.ОД.7);

Дисциплина «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Конструирование и расчет элементов оборудования (Б1.В.ОД.12);
- б) Математическое моделирование химико-технологических процессов (Б1.В.ДВ.5.2);
- в) Машины и аппараты нефтегазопереработки (Б1.В.ОД.13).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и профилю подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:
Профессиональные компетенции (ПК):

1. ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

2. ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные понятия тепло-массообменных процессов и оборудования в нефтегазо-переработки;

б) условия реализации технологического процесса;

в) аппаратное оформление технологических процессов;

г) основные принципы конструирования тепломассообменных аппаратов;

д) современные методы расчета узлов и деталей аппаратов.

2) Уметь:

а) обосновывать выбор основных конструкционных материалов для массообменных аппаратов;

б) обосновывать выбор тепло-массообменных аппаратов для технологических процессов в соответствии с регламентом;

в) выполнять основные механические расчеты тепломассообменных аппаратов;

г) составлять расчетную схему аппарата и проводить тепло-массообменные расчеты;

3) Владеть:

а) методами расчета и конструирования основных аппаратов нефтегазо-переработки;

б) компьютерными программами по расчету технологического оборудования;

в) основными понятиями и терминологией, принятыми в практике расчета тепло- массообменного оборудования;

г) основными концепциями, объясняющими проблемы выбора аппаратов для технологических процессов;

д) навыками работы с учебной, научной и патентной литературой.

4. Структура и содержание дисциплины «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение	6	2		-	7	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами	Реферат, экзамен
2	Теоретические основы процессов химической технологии	7	0,5		1	12	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен
3	Гидромеханические процессы и аппараты	7	0,5		2	24	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен
4	Тепловые процессы и аппараты	7	0,5		2	42	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен
5	Массообменные процессы и аппараты	7	0,5		1	40	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS	Защита лабораторных работ, ре-

							PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий	ферат, эк- замен
	Итого:		4		6	125		Экзамен(9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	2	Введение	Предмет, цели и задачи курса. Классификация основных процессов химической технологии.	ПК-9 ПК-13
2	Теоретические основы процессов химической технологии	0,5	Механизмы и уравнения переноса.	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос субстанций	ПК-9 ПК-13
3	Гидромеханические процессы и аппараты	0,5	Гидромеханические ТМПОПНГП	Гидромеханические ПАХТ. Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах	ПК-9 ПК-13
4	Тепловые процессы и аппараты	0,5	Теплообменные ТМПОПНГП	Теплообменные ПАХТ. Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание	ПК-9 ПК-13
5	Массообменные процессы и аппараты	0,5	Массообменные ТМПОПНГП	Массообменные ПАХТ. Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция. Адсорбция. Сушка. Мембранные процессы	ПК-9 ПК-13

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

В учебном плане дисциплины практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (предусмотрено учебным планом).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы процессов химической технологии	1	Механизмы и уравнения переноса.	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос субстанций	ПК-9 ПК-13
2	Гидромеханические процессы и аппараты	2	Гидромеханические процессы	Гидромеханические ПАХТ. Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах	ПК-9 ПК-13
3	Тепловые процессы и аппараты	2	Теплообменные процессы	Теплообменные процессы. Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание	ПК-9 ПК-13
4	Массообменные процессы и аппараты	1	Массообменные процессы	Массообменные процессы. Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Адсорбция.	ПК-9 ПК-13

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Введение	7	Реферат, экзамен	ПК-9 ПК-13
Теоретические основы процессов химической технологии	12	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен	ПК-9 ПК-13
Гидромеханические процессы и аппараты	24	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен	ПК-9 ПК-13
Тепловые процессы и аппараты	42	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен	ПК-9 ПК-13
Массообменные процессы и аппараты	40	Защита лабораторных работ, реферат, экзамен	ПК-9 ПК-13

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Тепло-массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» 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 ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса"](#).

По дисциплине предусмотрено выполнение четырех лабораторных работ, , написание реферата, экзамен. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 60. Максимальное количество баллов при сдаче экзамена составляет 40, минимальное - 24.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Лабораторная работа	3	3x6=18	3x9=27
Реферат	1	18	33
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Тепло-массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д.А. Баранов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2295-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/98234 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
Разинов, А.И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов. — Казань : КНИТУ, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/102086 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Бородулин, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, В. Н. Иванец. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 168 с. — ISBN 978-5-89289-435-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/14388.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Тепло- массообменные процессы и оборудование в процессах нефтегазопереработки» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия:

- а) компьютерный класс с персональными компьютерами, на которых установлено необходимое программное обеспечение;
- б) лабораторные установки согласно рабочей программы и ФОСу.

Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 2 академических часа, из них: 2 часа – лабораторные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания (реферат, работа в группе).