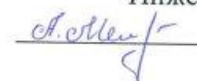


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол №17 от «13» июня 2017 г.
Зав. кафедрой

 /Абдеев Р.Г.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 /Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современное оборудование предприятий топливно-энергетического
комплекса

Дисциплина по выбору. Вариативная часть – Б1.В.ДВ.07.02

Программа магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

Инжиниринг технологического оборудования химического и
нефтехимического производства

Квалификация – магистр

Разработчик (составитель)
профессор, д.т.н.

 /Абдеев Р.Г.


Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: Абдеев Р.Г.


Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры
протокол от «13» июня 2017 г. № 17

Заведующий кафедрой

 / Абдеев Р.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой
литературы. Протокол №17 от «15» июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой

 / Юминов И.П.


Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список
используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой

 / Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список
используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой

 / Саитов Р.И./

Список документов и материалов

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
	Для изучения данной учебной дисциплины <i>необходимы</i> следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:	5
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4	Фонд оценочных средств по дисциплине	7
	<i>4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	<i>7</i>
	<i>4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</i>	<i>9</i>
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
	<i>5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</i>	<i>13</i>
	<i>5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины</i>	<i>13</i>
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение № 1	16

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	нормативно-технической документации по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	
Уметь	Использовать - использовать нормативно-техническую документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	- навыками разработки нормативно-технической документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	

2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Современное оборудование предприятий топливно-энергетического комплекса» является формирование следующих компетенций: ПК-2

Учебная дисциплина «Современное оборудование предприятий топливно-энергетического комплекса» относится к вариативной части дисциплин – Б1.В.ДВ.07.02.

Дисциплина изучается на 2 курсе

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Связь курса с другими дисциплинами:

- из курса «Компьютерные технологии в машиностроении» (Формируемые компетенции ОК-4; ОПК-3)

- из курса «Философия науки и техники» (Формируемые компетенции ОК-1; ОК-3; ОК-5; ОПК-7)

- из курса «Математические методы в инженерии» (Формируемые компетенции ОПК-1; ОПК-3)

3 Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4 Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«не зачтено»	«зачтено»
<u>1-й этап</u> Знания	Знать: -нормативно-технической документации по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	Не имеет представления об: -нормативно-технической документации по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	Имеет чёткое представление об: -нормативно-технической документации по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.
<u>2-й этап</u> Умения	Уметь: - использовать нормативно-техническую документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	Не умеет: - использовать нормативно-техническую документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	Обладает умением: - использовать нормативно-техническую документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.
<u>3-й этап</u> Владения (навыки / опыт деятельн ости)	Владеть: - навыками разработки нормативно-технической документацию по разработке нормы	Не обладает необходимыми: - навыками разработки нормативно-технической документацию по разработке нормы	Демонстрирует добротные: - навыки разработки нормативно-технической документацию по разработке нормы

	выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.
--	--	--	--

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – оценки «3», «4», «5»

не зачтено – оценка «2»

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап Знания	нормативно-технической документации по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	Контрольная работа
2-й этап Умения	Использовать - использовать нормативно-техническую документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	Контрольная работа
3-й этап Владение навыками	- навыками разработки нормативно-технической документацию по разработке нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	Контрольная работа

4.2.1 Оформление вопросов для контрольной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для контрольной работы

по учебной дисциплине «Современное оборудование предприятий топливно-энергетического комплекса»

1. Построение диаграммы $t(x)$ изобара?
2. Построение диаграммы $P(x)$ изотерма?
3. Построение равновесной диаграмму «у-х» для процесса дистилляции?
4. Начертить схему периодической дистилляции?
5. Начертить схему непрерывной дистилляции?
6. Начертить схему аппарат молярной дистилляции?
7. Начертить схемы многократной дистилляции?
8. Начертить технологическую схему ректификации?
9. Начертить и рассказать устройство ректификационной колонны?
10. Начертить типовую схему ректификационной колонны с вспомогательным оборудованием?
11. Начертить технологические схемы однократной экстракции?
12. Начертить схему порционной экстракции?
13. Начертить схему противоточной экстракции?
14. Построить рабочую линию процесса ректификации укрепляющей части колонны двумя способами?
15. Построить рабочую линию процесса ректификации отгонной части колонны двумя способами?
16. Построить рабочую линию процесса ректификации всей колонны?

Критерии оценки:

Зачтено:

Оценка «5»

выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета

Оценка «4»

если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «3»

если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Не зачтено:

Оценка «2»

если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено «5» баллов, или если правильно выполнил менее половины работы.

4.2.2 Оформление вопросов для зачёта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для зачёта

по учебной дисциплине «Современное оборудование предприятий топливно-энергетического комплекса»

1. Основные массообменные (диффузионные) процессы?
2. Процесс массопередачи и его закон?
3. Общая характеристика процесса жидкостной экстракции?
4. Законы для идеальных смесей (Рауля, Генри, Коновалова, уравнение Клайперона-Менделеева)?
5. Основные требования к экстрагенту и выбор его для процесса?
6. Материальный и тепловой баланс простой непрерывной перегонке (дистилляции)?
7. Схемы подключения экстракторов, преимущество каждой схемы и недостатки?
8. Процесс ректификации и его сущность - иллюстрировать диаграммой $t(x)$?
9. Однократная экстракция. Расчёты процесса однократной экстракции?
10. Общая характеристика процесса адсорбции?
11. Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны?
12. Расчёты процесса противоточной экстракции?
13. Физико-химические основы адсорбции. Классификация адсорбентов?
14. Флегмовое число. Вывод уравнения рабочей линии укрепляющей части колонны?
15. Кривая равновесия адсорбционного процесса и уравнения описывающие её?
16. Вывод уравнения рабочей линии отгонной части колонны?
17. Расчёты непрерывного процесса адсорбции в псевдооживленном слое, задача потоковая эксплуатационная?
18. Последовательность расчёта ректификационной колонны?
19. Расчёты непрерывного процесса адсорбции в псевдооживленном слое, задача потоковая проектная?
20. Переход от теоретических тарелок к практическим тарелкам, высота

ректификационной колонны?

21. Определение диаметров ректификационной колонны?

22. Устройство ректификационной колонны и определения размерных параметров колонны?

23. Движущая сила процесса массопередачи?

24. Вектор материального баланса, рабочая линия процесса массопередачи?

Критерии оценки:

Зачтено:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;

- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:

Оценка «2»:

- не знание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии / Под ред Айнштейна В. Г. В 2-х книгах — М. 2003 — Т. 1. — 912 с.
2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии / Под ред Айнштейна В. Г. В 2-х книгах — М. 2003 — Т. 2. — 872 с.
3. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 / Под ред. В. Г. Айнштейна: Учебник. — СПб.: Лань, 2019. — 916 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»
https://e.lanbook.com/book/111193#book_name

Дополнительная литература

1. Мустафин Ф. М. Машины и оборудование газонефтепроводов: учебное пособие. — Уфа: Монография, 2002. — 384 с.
2. Шарафиев Р. Г. Оборудование нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производств: учебное пособие/ под редакцией С. С. Хайрудиновой ; Р. Г. Ризванова. — Уфа: [УГНТУ], 2002. — 221 с.
3. Абрамов В.П., Шкоропад Д.Е. Оборудование для разделения жидких неоднородных систем и очистки жидких смесей: Сборник научных трудов. — Москва, 1975. — 310 с.
4. Иванец К.Я., Лейбо А.Н. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учебное пособие для нефтяных техникумов. — Москва: Химия, 1966. — 342 с.
5. Агабеков В. Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки. — Минск: Белорусская наука, 2011. — 460 с. — ЭВК, ЭБС УБО
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694&sr=1>
6. Алексеев В. В. Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств: учебное пособие. — Казань: Издательство КНИТУ, 2011. — 212 с. — ЭВК, ЭБС УБО
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258707&sr=1>

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://elib.bashedu.ru/>
3. <http://www.bashlib.ru/>
4. <http://biblioclub.ru/>

5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №301, аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции	Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория №001Б (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).	Практические занятия	Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с. Аудитория № 001Б Аппарат электр. контактной сварки "ТОР" ручной, выпрямитель сварочный "Терминатор", компрессор возд. масл. м/габаритный "EURO-25", станок сверлильный мод.8E116 (Z-4116), машина МК-50,Р-5, прибор СИИТ-3, индикатор магнитного дутья "Дельта", графический планшет MimioPad АПСР, интерактивная доска SVART Board 680 АПСР, Столы – 3 шт. Стулья 5 шт. Компьютерная техника – персональный компьютер Фермо 650Вт/AMD 970/ AMD ATHLON II X2 250/4Гб/16Гб USB2.0/AMD Radeon HD 7950 – 3 шт, ноутбук Acer Aspire E1-772G – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Помещение для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Современное оборудование предприятий топливно-
энергетического комплекса» на весенний (4) семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34,7
лекций	16
практических/ семинарских	18
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	105
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма контроля:

Контрольная работа – 4 семестр

зачет – 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПР	СР			
Модуль I								
1	1.Классификация процессов и аппаратов нефтегазовой переработки и нефтехимии. Гидравлические, тепловые, массообменные, гидромеханические, химические, механические процессы, их движущая сила и законы, определяющие скорости процессов 2. Процессы массопередачи. Характеристика (диффузионных) массообменных процессов. Законы Рауля, Генри, Коновалова для равновесия идеальных и реальных смесей. Закон массопередачи	3	-	7	20	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
2	3.Дистилляция.	4	-	2	25	По приведенному	Выполнить	-

	<p>Дистилляция, дистилляция в инертном газе, молярная дистилляция</p> <p>4. Ректификация. Сущность ректификации.</p> <p>Материальные и тепловые потоки в ректификационных аппаратах. Устройство и эффективная работа ректификационных аппаратов.</p> <p>Технологические расчёты ректификационной колонны.</p>					<p>списку литературы в соответствии с изучаемой темой</p>	<p>задание преподавателя</p>	
Модуль 2								
3	<p>5. Жидкостная экстракция. Сущность жидкостной экстракции.</p> <p>Материальные и тепловые потоки в аппаратах жидкостной экстракции. Устройство и эффективная работа аппаратов жидкостной экстракции.</p> <p>Технологические расчёты жидкостного экстрактора</p> <p>б. Адсорбция.</p> <p>Применение процессов адсорбции. Адсорбенты.</p> <p>Физико- химические основы</p>	4	-	3	25	<p>По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой</p>	<p>Выполнить задание преподавателя</p>	-

	адсорбционных процессов. Математическое описание адсорбции. Аппараты адсорберы. Технологические расчёты адсорбционных аппарата							
4	7. Абсорбция. Промышленное применение абсорбционных процессов. Равновесие при абсорбции. Законы лежащие в основе абсорбционного процесса. Аппараты абсорбционного процесса. Материальный и тепловой баланс абсорбции. Расчёты абсорбционного аппарата	5	-	6	35	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
Всего часов:		16	-	18	105			
								Контрольная работа
								зачет